"Integración, competitividad y desarrollo sostenible"

II Congreso Nacional de Ciencias Agrarias

III Seminario Nacional de Energías Renovables

TRABAJOS PRESENTADOS

21, 22 y 23 de Marzo de 2012
Campus UNA de San Lorenzo - Paraguay

Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Asunción

"Integración, competitividad y desarrollo sostenible"

II Congreso Nacional de Ciencias Agrarias

III Seminario Nacional de Energías Renovables

TRABAJOS PRESENTADOS

21, 22 y 23 de Marzo de 2012
Campus UNA de San Lorenzo - Paraguay

Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Asunción

Congreso Nacional de Ciencias Agrarias. Seminario Nacional de Energías Renovables (2a, 3a : 2012 marz. 21-23; San Lorenzo, Paraguay). Trabajos presentados / coordinación de Carlos A. Leguizamón R. y Héctor J. Causarano M. – San Lorenzo, Paraguay: FCA-UNA, 2012. 704 p. : tablas, figuras ; 27 cm.

Incluye bibliografías.

1. Agricultura. 2. Energía renovable. 3. Biotecnología. 4. Seguridad alimentaria. 5. Desarrollo sostenible. 6. Economía. 7. Agronegocios. 8. Cambio climático. 9. Sociología rural. I. Título.

CDD : 630

Diseño Editorial: ERVAZ Arte Digital

ISBN: 978-99953-912-9-4

Bienvenida

Estimados participantes del **II Congreso Nacional de Ciencias Agrarias** y III Seminario Nacional de Energías Renovables, es un honor y un orgullo recibirles en el marco de este grato encuentro, en el Campus de la Universidad Nacional de Asunción en San Lorenzo.

Es indiscutible que el desarrollo de un país está fuertemente ligado a la educación y la investigación, y es en este contexto que el **IICNCA**, organizado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción se enmarca, bajo el lema "Integración, competitividad y desarrollo sostenible", palabras que enuncian el rumbo que ha tomado esta institución en su objetivo de contribuir al desarrollo del Paraguay.

Es compromiso de la academia trabajar para dar respuestas a las demandas de la sociedad, a través de la docencia, la investigación y la extensión, que resultan del perfeccionamiento continuo de los recursos humanos, a partir de la revisión crítica del avance de los conocimientos, como parte fundamental del engranaje para el funcionamiento de la institución.

Así, este escenario sirve de base para la presentación de trabajos de investigación que giran en torno a 7 áreas temáticas, fundamentales para el quehacer del agro: sistemas de producción sostenible, biotecnología, energías renovables, seguridad alimentaria, economía y agronegocios, cambio climático y sociología rural.

Los retos son grandes y necesariamente deben ir acompañados de políticas nacionales y regionales firmes, con marcos regulatorios definidos y adecuados. Por ello, es importante aprovechar espacios como los que facilitan este tipo de encuentros, ya que a través de ellos, se abre la oportunidad única de intercambiar realidades, nuevos paradigmas, experiencias y logros alcanzados en nuestro ámbito de acción, de cara a la **integración, competitividad y desarrollo sostenible** del sector, que nos permitan proyectarnos como profesionales de excelencia para toda la región.

En nombre de los directivos, docentes, estudiantes y funcionarios de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA, tengan todos ustedes la más cordial bienvenida.

Prof. Ing. Agr. Lorenzo Meza López, Decano
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Asunción

Presentación

El II Congreso Nacional de Ciencias Agrarias se realizó con el objetivo de presentar los avances técnico-científicos en el área de las Ciencias Agrarias y ofrecer una plataforma para el intercambio de conocimientos y experiencias entre profesionales y estudiantes ligados al desarrollo agrario del Paraguay.

El lema del Congreso: "Integración, competitividad y desarrollo sostenible", contiene las palabras claves para asegurar el continuo crecimiento de la producción agropecuaria y forestal; y por consiguiente, el bienestar de la población paraguaya. En éste sentido, se reconoce: la necesidad de mejorar la integración regional como un medio para acceder a mejores oportunidades, la importancia de aumentar la competitividad de los productos para lograr una demanda sostenida, y la necesidad de alcanzar un desarrollo económico y social para beneficio de la población actual y de las futuras generaciones.

El evento fue organizado por la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), mediante el soporte de la Dirección de Investigación y comisiones específicas, integradas por Docentes Investigadores de la FCA. En el marco del II CNCA se realizó el III Seminario Nacional de Energías Renovables, organizado en forma conjunta entre el Observatorio de Energías Renovables - Capítulo Paraguay y la FCA/UNA.

Se realizaron 281 presentaciones (seis disertaciones en plenaria, 86 disertaciones en sesiones paralelas, 158 pósters y 31 minicursos). Mediante estas presentaciones los participantes conocieron el estado del arte de la investigación científica y tecnológica en siete áreas temáticas: Energías Renovables, Biotecnología, Seguridad Alimentaria, Sistemas de Producción Sostenible, Economía y Agronegocios, Cambio Climático y Sociología Rural.

Numerosas personas brindaron su entusiasmo, tiempo y talento para que estos eventos culminen con éxito. Una mención especial merecen los miembros del Equipo Organizador, los colegas de las instituciones que patrocinaron los eventos y las distinguidas autoridades de la FCA y del Observatorio de Energías Renovables del Paraguay. Asimismo, estos importantes eventos no hubiesen sido posibles sin la contribución de los disertantes y presentadores de póster, nacionales y extranjeros, que divulgaron trabajos de relevancia, actualidad y excelencia.

Finalmente, pero no por ello menos, la gratitud es también para cada uno de los participantes y para todas aquellas personas que colaboraron antes, durante y después del evento.

Prof. Ing. Agr. Héctor Javier Causarano Medina
Coordinador General

Equipo Organizador

Coordinación General
Héctor Javier Causarano Medina

Secretaría Permanente
Guillermina Macchi Leite

Comité Científico
Carlos A. Leguizamón Rojas, María G. Ovelar Aguilera, Cristhian J. Grabowski Ocampos, Diego A. Ocampos Olmedo, Diego A. Fatecha Fois, Edgar L. Olmedo Núñez, Elisa S. Ferreira Perez, Jorge A. Pinazzo Salinas, Mirtha L. Vera de Ortiz, Líder Ayala Aguilera, Nancy V. Villalba Romero, Rubén A. Franco Ibars, Víctor R. Enciso Cano, Diana L. Gómez Aguero, María L. Aranda Espínola, Percy Salas Pino, Andrés J. Armadans Rojas, U. Federico Barreto Riquelme, Claudia Beatriz Sorol, Oscar J. Duarte Alvarez, Victoria R. Santacruz Oviedo, Manuel M. Enciso Gómez, Patricia Elías Da Costa, C. Ramón Enciso Garay, Diego González, Sixto H. Rabery Cáceres, Wilber Nelson Ortiz, Alicia S. Aquino Jara, María B. Ramírez de López, Víctor A. Gómez López, Delia Ramírez Haedo, E. Fátima Candia Romero, Maura I. Díaz Lezcano, José A. Miranda Garcete, Mario R. León Frutos, Leticia L. León Fretes.

Seminario Energías Renovables
Luis María Fleitas, Ross Mabel López Vega

Logística
Andrés J. Armadans Rojas, María G. Ovelar Aguilera

Relación con Patrocinadores
Juan J. Bonnin Acosta, Ulises Riveros Insfran

Relaciones Públicas
Mónica J. Gavilán Jiménez, Mariana Garcia Ascolani

Relación con Disertantes
Pedro L. Paniagua Alcaraz, Nancy V. Villalba Romero

Administración
Jorge D. González Villalba, Alba Liz González

Eventos Socio-Culturales
María G. Cabrera Romero, María G. Ovelar Aguilera, Estela M. Cabello Cardozo

Autoridades

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNA

Decano y Presidente: Prof. Ing. Agr. Lorenzo Meza López
Vice Decano: Prof. Ing. Agr. Miguel Ángel Ruíz Díaz

Miembros Titulares Docentes
Prof. Ing. Agr. Fidel José Delgado Ojeda
Prof. Ing. Agr. María Gloria Ovelar Aguilera
Prof. Ing. Agr. Blas Gregorio Alviso Lesme
Prof. Ing. Agr. Delia Ramírez Haedo
Prof. Ing. Agr. Clotilde Haidee Benítez Ruíz Díaz

Miembros Titulares No Docentes
Ing. Agr. María Gloria Cabrera Romero
Ing. Agr. Marcial Benítez

Miembros Titulares Estudiantes
Univ. Sarah Luisa Bracho Saavedra
Univ. Mario Raúl Colmán Ramos
Univ. María Auxiliadora Alonzo Giménez

Observatorio de Energías Renovables del Paraguay

Coordinador pro-tempore: Ing.Agr. Luís María Fleitas
Instituciones que participan: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Itaipú, ANDE, INFONA, REDIEX, YACYRETA, INTN.

Índice

Plenarias 25

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA E INSTITUCIONAL: MOTOR DE LA AGRICULTURA PARA UN MUNDO EN CAMBIO. Pedro J. Rocha S., Ph.D. Coordinador Área de Biotecnología y Bioseguridad, IICA. **27**

LA GANADERÍA CHAQUEÑA Y SU IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE. Albrecht Glatzle, INTTAS, Loma Plata, Chaco Paraguayo **30**

CAMBIOS CLIMÁTICOS Y AGRICULTURA. Antonio Divino Moura. INMET, Brasília y Primer Vice-Presidente de la OMM **33**

EXPERIENCIA EN PARAGUAY SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLES. Ing. Agr. Luis Enrique Arréllaga Sociedad Agrícola Golondrina S.A. **36**

DESARROLLO, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GÉNERO. Marta Cristina Sanabria, MD, MSc. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Asunción. Asunción, Paraguay. **39**

Conferencias en simultáneo 43

CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA DE SENDEROS INTERPRETATIVOS DEL REFUGIO BIOLOGICO TATÍ YUPÍ DE LA ENTIDAD BINACIONAL ITAIPU. Amarilla Rodriguez, S.M.; Mendoza Rivarola, C.A.; Pinazzo Salinas, J. A. **45**

CONTROL DE LA OXIDACIÓN DE EMBRIONES ZIGÓTICOS DE MBOKAJA (*Acrocomia aculeata*) (Jacq.) EN LA GERMINACIÓN IN VITRO. González Duarte, A. A.; González Segnana, L. R.; Díaz Lezcano, M. I. **48**

RENDIMIENTO DE RAICES DE DIEZ VARIEDADES DE MANDIOCA *Manihot esculenta* Crantz DURANTE TRES PERIODOS AGRICOLAS. Caballero M, C. A. **51**

EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL ALGODÓN Bt. Rodas Cardozo, C.; Fernández Rios, D.;Oviedo de Cristaldo, R.M..; Benítez de Bertoni, B. **54**

PUNTO DE DESBROTE DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) BAJO INVERNADERO. Rodríguez, H.; Ortiz, W.; Rios, R. **57**

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LAS CARNICERÍAS DE PEDRO JUAN CABALLERO DEL DEPARTAMENTO DE AMAMBAY. Giménez Medina, M. V; Vera de Silveira, C; Villalba González, M; Quinto Paredes, J. **60**

IDENTIFICACIÓN DEL VIRUS DEL MOSAICO DEL POROTO (CABMV) COMO AGENTE CAUSAL DE LA ENFERMEDAD "KA'ARÊ" EN SÉSAMO. González Segnana, L.; Ramírez de López, M.; Mello, J.A.2; Rezende, M.; Kitajima, E.W. **63**

AGRICULTURA BRASILEIRA: ÊXITOS, RISCOS E POTENCIALIDADES. Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros **66**

DIETAS ANIÔNICAS PARA VACAS LEITEIRAS. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo **69**

SUPLEMENTAÇÃO MINERAL PARA BOVINOS DE CORTE. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo **71**

REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA LA AGRICULTURA. Bregagnoli, M.; Bregagnoli, N.D.N. **73**

ESPECIES FORESTALES POTENCIALES PARA BIOCOMBUSTIBLE. Díaz Lezcano, M. I. **76**

MICROPROPAGACIÓN DE ESPECIES FORESTALES. Díaz Lezcano, M. I.; González Segnana, L. R.; Gonzalez Duarte, A. A.; Ayala Jacobo, L. M.; Fiori Fernández, C. **78**

BIOINFORMÁTICA: PERSPECTIVAS DE UTILIZACÃO PARA O AUMENTO DA PRODUCÃO AGRÍCOLA. Meneghello ,Géri Eduardo **81**

SITUACIÓN DE LA LEPROSIS DE LOS CÍTRICOS EN EL PARAGUAY. González Segnana, L.; Ramírez de López, M.B.; Arias, O. 1; Kitajima, E.W. **84**

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR A PARTIR DE LA ESTIMACIÓN DE FUNCIONES DE PRODUCCIÓN. González Villalba, JD.; Gauto Duarte, MP. **86**

MANEJO SOSTENIBLE DE BOSQUE NATIVO BAJO EL MARCO DE LA CERTIFICACIÓN FSC: EXPERIENCIA EN PARAGUAY. Ortíz Domínguez, R. **89**

ESTRATEGIAS DE MANEJO NUTRICIONAL PARA RODEOS LECHEROS EN AMBIENTES SUBTROPICALES. Dante Pueyo, J.; Nenning, F. **91**

BENEFICIOS Y BARRERAS PARA EL CONSUMO DE FRUTAS Y VERDURAS, PERCIBIDOS POR ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. Villalba de Gómez, N.; Gavilán Jiménez, M.; Ferreira Pérez, E. **93**

INDUCCIÓN DE RESISTENCIA. EL LADO OCULTO DEL CONTROL BIOLÓGICO DE ENFERMEDADES EN PLANTAS. Grabowski Ocampos, C. **96**

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN PARAGUAY, SU IMPACTO SOCIAL E INCIDENCIA EN EL DESARROLLO TERRITORIAL. Cabrera, M.G.; González, J.D. **99**

RELACIONES BIOMÉTRICAS EN PLANTACIONES JOVENES DE *Pinus taeda* L. EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES, REPÚBLICA ARGENTINA. Elias Dacosta, L.P. **102**

Índice

PONGAM (*Pongamia pinnata* o *Milletia pinnata*), ESPECIE POTENCIAL PARA BIODIESEL. Enciso Gómez, M. M. **105**

DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN PARA EL MANEJO DE LA FERTILIDAD DE SUELOS Y NUTRICIÓN DE PLANTAS. Hahn Villalba, Enrique.O. **107**

EFECTO DEL CLIMA EN LA OCURRENCIA DE *Myzus persicae* EN SÉSAMO EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO. Ramírez de López, M.B.; González Segnana, L.R.; Arias Ruíz Díaz; O.R. **110**

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL BIORREMEDIADOR BACSOL EN EFLUENTES DEL MATADERO MUNICIPAL DE PEDRO JUAN CABALLERO. Rojas, D.Riveros, C. Martínez R. **113**

ANÁLISIS DE LA CADENA DE LA LEÑA EN COOPERATIVAS AGROINDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE ITAPÚA, PARAGUAY. Salas Mayeregger, J.R.; Pretzsch, J. **116**

RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA EN PONTA PORÃ (MS) BRASIL. Areco Argüello, H. D.; Villalba González, M.; Vera de Silveira, C. **119**

CONFORT TÉRMICO AMBIENTAL DE LOS MODELOS DE EDIFICACIÓN, UBICADOS EN EL NÚCLEO DE LA RESERVA DE BIOSFERA DEL BOSQUE MBARACAYÚ (CANINDEYÚ, PARAGUAY). Wenninger Gaspar, C.S.; Rodríguez, H.; Aranda Espinoza, M.L; Ferreira Mosqueira, C, P. **122**

LA EXPERIENCIA DEL PROGRAMA INICIACION PROFESIONAL AGROPECUARIA EN LA COMUNIDAD INDIGENA ITA GUAZU, AMAMBAY. Benito Armando Solis Mendoza1, B. A.; Rojas Romero, D. E. **125**

SEGURIDAD ALIMENTARIA, PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y PERFIL DE CONSUMO EN PARAGUAY. Ferreira Pérez, E. S. **128**

PRODUCCIÓN MASAL DEL PARASITOIDE *Cotesia flavipes* PARA EL CONTROL DE LA BROCA DE LA CAÑA DE AZÚCAR *Diatraea saccharalis*. Gaona M., E. F. **131**

ANÁLISIS DEL BOSQUE RIBEREÑO DE LA MICROCUENCA URBANA DEL ARROYO ACARAY-MÍ Y LA MICROCUENCA RURAL DEL ARROYO SANTA LUCÍA ENTRE LOS AÑOS 1980–2010 EN EL DEPARTAMENTO DEL ALTO PARANÁ. Bugoni Riquetti, N.; Ortiz Acosta, E. O. **132**

VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA UTILIZACIÓN DE TORTA DE TÁRTAGO COMO FUENTE DE ABONO ORGÁNICO EN CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR. Duarte Álvarez, O. J.; Torres de Flecha, A. M.; Pereira Valdéz, J. C.; Britos Vergara, J. C.; Silvero Vázquez, V. E **135**

INVESTIGACIONES ENTOMOLOGICAS EN EL CULTIVO DE SOJA. Gómez López, V.A. **139**

RED NACIONAL DE LABORATORIOS DE ANÁLISIS DE SUELOS DEL PARAGUAY (RENALAS). Leguizamón Rojas, C.A.; Hoshiba, K.; Giménez, S.; Zabini, A.V; Moreno Resquin, H. **141**

AUTOESTIMA CULTURAL Y SOBERANÍA ALIMENTARIA. Miro Ibars, M. **144**

DISEÑO DE SISTEMAS NACIONALES DE MONITOREO FORESTAL DENTRO DEL MECANISMO REDD+: EXPERIENCIAS DE LA FAO. Bodart, C.; Mollicone, D.; Jonckheere, I.; Giaccio, S. **146**

FACTIBILIDAD DEL USO DE BIOGAS COMO ALTERNATIVA ENERGÉTICA EN LAS FINCAS CAMPESINAS DE LA COMPAÑÍA DE PASO JHÚ DISTRITO DE PIRIBEBUY. Miranda, J.;Vargas Lehner, F. **147**

LAS TICS EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA. Bracho Fleitas, V. R. **150**

USO DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN EL PARAGUAY, Y SUS PRINCIPALES VENTAJAS ECONOMICAS. Samaniego, R.; Olmedo, E.L.; Hahn, E. O. **153**

EXPERIENCIAS DE PRODUCCIÓN LECHERA CON LA RAZA HOLANDO EN CLIMA SUBTROPICAL. Zaldívar, W. **156**

CREACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES PARA CONCILIAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CON LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN CAAGUAZÚ, PARAGUAY. Insfrán Ortiz, A.; Rey Benayas, J.M. **158**

O EFEITO DA TAXA DE CÂMBIO SOBRE AS EXPORTAÇÕES AGROPECUÁRIAS NO PERÍODO DE 1994 A 2007: APLICAÇÃO DO MODELO DINÂMICO DE SHIRLEY ALMON. Silveira da Silveira, G.; Zamberlan, C. O.; Perroni Pires, M. A.; Mayumi Nishi, J. **161**

HERRAMIENTAS FINANCIERAS PARA LA PRODUCCION AGRICOLA EN ORGANIZACIONES COOPERATIVAS DE PRODUCTORES DE PEQUEÑA ESCALA DEL CHACO CENTRAL. López, C; Cabrera A.J.N. **165**

MODELO DE SIMULACIÓN CONTAMINACIÓN CON NITRATOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL RÍO HENARES, ESPAÑA. Díaz Lezcano, M. I., Pérez González, J.M., Cortijo, M. **168**

PROTOTIPO DE VIVIENDA SOCIAL BIOCLIMATICA. Cohenca Cohan, D.J.; Bieber Benitez, D. **171**

PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus* L.) CON DIFERENTES ESTRATEGIAS DE FERTILIZACIÓN, EN UN SUELO DEGRADADO. Salas Pino, P.A.; Salas Mayeregger, J.1; Pino, D. y Sarubbi, H. **174**

Índice

DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS: HOJA DE ALANCE DE LOS PRINCIPALES RUBROS PRODUCIDOS EN PARAGUAY. Gavilán Jiménez, M.J. **177**

BIOTECNOLOGÍA DE ÚLTIMA GENERACIÓN EN SOJA Y MAÍZ PARA PARAGUAY. Hugo Campos; Martín Escobar **180**

EL REQUERIMIENTO GLOBAL DE ALIMENTOS: UNA RESPUESTA REGIONAL Y PARA EL PAIS. Dietze, R, Olmedo, E **181**

DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN VERTICAL EN LA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDIO DE CASO. Gattini, J, Olmedo, E. **184**

EFECTO DE ABONOS VERDES DE VERANO (*Canavalia ensiformes, Crotalaria juncea y Stizolobium deeringianum*) ASOCIADOS CON CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) EN EL CONTROL DE NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS EN UN SUELO ULTISOL. Ullón Bogado, E.; Bernal López, R.R.; Báez Rojas, J.A.; Brítez, W.; Cañiza, F. **186**

LOGÍSTICA AGROPECUARIA. Bracho González, V R1, Bracho Fleitas, V R. **189**

PERSPECTIVA TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO CAMPOS DE SALUD. M. Cristina Torres Andrade **192**

RIEGO COMPLEMENTARIO DE CULTIVOS EXTENSIVOS EN LA PAMPA HUMEDA ARGENTINA: PRACTICA AGRONOMICA ECOLOGICAMENTE SUSTENTABLE Y ECONOMICAMENTE RENTABLE. Génova, L. J. **196**

PROPUESTA PARA AUMENTAR LA VEGETACIÓN LEÑOSA Y MEJORAR EL SUELO EN MINIFUNDIOS DE PIRIBEBUY, PARAGUAY. Aranda Espinoza, ML., Rey Benayas, JM. **199**

RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL A PARTIR DE MADERAS REFORESTADAS CON *Eucalyptus* sp. EN EL DISTRITO DE LIMA DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO. Agüero Giménez, M.; Villalba González, M1; Vera de Silveira, C. **202**

PROSPECCIÓN DE ALMACENAMIENTO DE EMBRIONES DE "ARARY" *Calophyllum* brasiliense Camb. (CLUSIACEAE). Sorol, C. B., González N. L. y Calonga Solís V. **205**

ASOCIACIÓN DE CULTIVO CON *Jatropha curcas* L. Armadans, A **208**

TRES NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO TOLERANTES A ALTAS TEMPERATURAS Y SEQUIA. Kohli, M.M.; Quintana de Viedma, L.; Machado, F.; Cabrera, G.; Oviedo de Cristaldo, R.M.. **210**

APLICACIÓN DE ENVASADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA SOBRE CARNE DE TERNERA LIOFILIZADA PARA MEJORAR SU CALIDAD Y PROLONGAR LA VIDA ÚTIL. Vera y Aragón Quintero, D.A.; Cantalejo, M.J. **213**

NIVELES DE INFESTACIÓN DE LA BROCA DEL TALLO (*Diatraea* spp.) Y EVALUACIÓN DE LAS PÉRDIDAS OCASIONADAS EN CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum* L.). Mercado Brítez, D. A[1]; Duarte Álvarez, O.J.[1]; Bernal, R. R.[1] **217**

INFLUENCIA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y SUBSTRATOS SOBRE MUDAS DE TOMATE. González Britez, N.B.; Enciso Garay, C.R. **221**

Pósters ***225***

CALIDAD DE PLANTINES DE *Grevillea robusta* A. Cunn. PRODUCIDOS EN TUBETES Y BOLSAS PLÁSTICAS CON DIFERENTES SUSTRATOS. Britos Benítez, L. A ; Enciso, M.M.; Vera de Ortiz, M **227**

EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN UN CULTIVO DE MAÍZ ASOCIADO CON *Brachiaria ruziziensis*. Yamamoto Ishii, N; Causarano Medina, H.J.; Britos Benítez, C.A. **230**

EFECTO DEL ENVASADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA SOBRE EL COLOR DE LA CARNE DE TERNERA CON APLICACIÓN DE TRATAMIENTO COMBINADO (OZONIZACIÓN + LIOFILIZACIÓN). Vera y Aragón Quintero, D.A.; Cantalejo, M.J. **233**

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE LÍPIDOS EN LOS FRUTOS DE DE "MBOKAJA" *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. Sorol, C. B., Haupenthal Berwanger, D. I. , Schneider, A. **236**

INFLUENCIA DE FERTILIZANTES MINERALES UTILIZADOS EN CULTIVOS DE ARROZ SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO SAN TADEO, DISTRITO DE SANTA ROSA, MISIONES: RESULTADOS PRELIMINARES. Ayala Aguilera, L.; Díaz Lezcano, M. I.; Romero Ramirez, S. Y. **240**

CARACTERIZACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS POR METALES PESADOS EN EL MUNICIPIO DE HIDALGO DEL PARRAL, CHIHUAHUA, MÉXICO. Miranda Gómez, J. M.; García Carrillo M., Palomo Gil, A.; Espinoza Banda, A.; Vásquez Arrollo, J. **244**

GERMINACIÓN Y CALIDAD FITOSANITARIA DE DOS VARIEDADES DE SOJA (*Glicyne max* Merril) EN EL DEPARTAMENTO DE AMAMBAY. Loreiro Romisch, L., Barreto Pérez, V. **247**

EVALUACIÓN DE *Myzus persicae* COMO VECTOR DELPOTYVIRUS (CABVM) EN PLANTAS DE SÉSAMO (*Sesamum indicum* L.). Ramírez de López, M.B., GonzálezSegnana, L.R.; Colmán; A.A. **250**

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN MAÍZ EN UN ULTISOL DE ALTO PARANÁ. Gavilán Sosa, P; Leguizamón Rojas, C.A.; Rasche Álvarez, J.W. **253**

PROPAGACIÓN POR ESTACAS DE ACEROLA (*Malpighia* sp.) EN EL DISTRITO DE FRAM, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA. González Ruiz, R.M.; Wlosek Strañgret, C.R.; Alviso Lesme, B.G. **257**

Índice

ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE PLANTAS GENÉTICAMENTE MODIFICADAS EN PARAGUAY. Rodas Cardozo, C; Fernández Rios, D.; Cardozo Téllez, L. **260**

FERTILIZACIÓN FOSFATADA Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE AVENA NEGRA (*Avena strigosa* Schreb) EN SIEMBRA DIRECTA EN UN SUELO DEL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZU. Franco O., M.; Britos B., C.; Fatecha F., D. **264**

PRODUCCION DE MUDAS DE *Jatropha curcas* L. EN FUNCIÓN A DISTINTAS LONGITUDES DE ESTACAS Castillo Echeverría, FM.; Enciso Garay, CR; Vera Ojeda, PA; Ruiz Díaz, FP. **267**

PROPAGACIÓN DE CEDRÓN PARAGUAY (*Lippia citriodora* O. et P.) POR ESTACAS EN EL DISTRITO DE PEDRO JUAN CABALLERO. Barreto Pérez, V., Ayala Ramírez, R.G., Martínez Ojeda, R. **271**

INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD CUERO DE SAPO EN ACCESOS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) EN EL DEPARTAMENTO CENTRAL-PARAGUAY. Orrego Fuente, A. L.; Caballero, C. A.; Rodríguez, H. **274**

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL SILVIO PETTIROSSI, LUQUE, PARAGUAY. Ayala Medina, L.B.; Escobar Martínez, C.A.; Rodríguez Espínola, H.N. **277**

EFECTO DE DIFERENTES PERÍODOS DE ESCARIFICACIÓN QUÍMICA CON ÁCIDO SULFÚRICO SOBRE LA SUPERACIÓN DE LATENCIA Y LA VELOCIDAD DE GERMINACIÓN DE DOS VARIEDADES DE *Panicum maximum*. García Ascolani, M.; Iribas Zárate, A.; Ayala Aguilera, L. **281**

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL USO DE MALLAS SOMBREADORAS NEGRAS, DE 35 % Y 50%, SOBRE ALGUNOS PARÁMETROS METEOROLÓGICOS. Barrios Cáceres, Esteban; Franco Ibars, Rubén **284**

ANALISIS DE LAS EMISIONES DE PARTÍCULAS EN UN TRACTOR AGRÍCOLA DE 14,7 CV A DIFERENTES MEZCLAS DE DIESEL Y BIODIESEL A PARTIR DE ACEITE DE CANOLA *(Brassica napus)*. Salinas Enciso, F.G.; Corvalán Pozzo, H.A.; Rodríguez Espínola, H.N.; Ferreira Mosqueira, C.P. **287**

CLASIFICACION DE LOS NIVELES DE FOSFORO DE LOS SUELOS DE LA REGION ORIENTAL DEL PARAGUAY. Jorgge Prieto, M ; Fatecha Fois, D. **291**

RESPUESTA PRODUCTIVA DE LA CAÑA DE AZUCAR A DIFERENTES DOSIS DE TORTA DE TARTAGO. Noé Dávalos, BMB.; Enciso Garay, CR.; Espinoza, F. **294**

EVALUACION DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE TUBÉRCULOS DE PAPA (*Solanum tuberosum*) BAJO DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN DESTINADOS A LA INDUSTRIA. Bregagnoli, M.; Minami, K., Ruben Franco Alcides Ibars **297**

REQUERIMENTO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO DO MILHO NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. Oliveira da Silva, D.; Boligon Minuzzi, R.; Silva, M. da **301**

INFLUÊNCIA DA LA NIÑA NO REQUERIMENTO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO DO MILHO NA REGIÃO OESTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Júnior Ribeiro, A.1; Boligon Minuzzi, R. **304**

CENÁRIOS CLIMÁTICOS E O REQUERIMENTO DE IRRIGAÇÃO LÍQUIDA PARA O FEIJÃO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Boligon Minuzzi, R.; Oliveira Silva, D.; Silva, M. da **308**

EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN DE LA MENTA (*Mentha arvensis* L.) EN LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA. González González, N.N.; Resquín Romero, G.R.; Armadans Rojas, J.A. **312**

EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LOS FRUTOS DEL BANANO (*Musa* spp). Rios, F., Armadans, A. **315**

CALIDAD DE FRUTO DEL POMELO (*Citrus paradisi*) VAR. MARSH SEEDLESS SOBRE DOS PORTAINJERTOS. Ramírez de Martínez, A.N.; Armadans Rojas, J.A. **318**

RESPUESTA DE MENTA (*Mentha x piperita* L.) A LA APLICACIÓN DE NITRÓGENO, FÓSFORO, POTASIO Y GALLINAZA. Leguizamón Rojas, C. A.; Resquín Romero, G.A.; Aquino Alfonso, O. A. **321**

EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE UN BOSQUE SUB TROPICAL HÚMEDO DE LA COLONIA RAÚL OCAMPOS ROJAS, DEPARTAMENTO DE AMAMBAY. Martinez Romero, S.P.; Elias Dacosta, L.P; Vera de Ortiz, M.L.; Silva Imas, H. **324**

MICOBIOTA ASOCIADA A CAFÉS COMERCIALES EN VERACRÚZ, MÉXICO. Arrúa Alvarenga, A. A.; Flores Olivas, A. **327**

EVALUACION DE PLANTAS MEDICINALES EN POLVO EN EL CONTROL DE *Sitophilus zeamais* Motschulsky EN MAIZ ALMACENADO. Arguello Aquino, J.; Sosa Rivas, D.; Alfonzo Fischer, J. S. **330**

IDENTIFICACIÓN DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MACADAMIA (*Macadamia integrifolia*) EN PARAGUAY. Grabowski Ocampos, C.; Soilán Duarte, L.; Armadans Rojas, A.; Bruno Insfrán, F. **333**

OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE MAÍZ CHIPA (*Zea mays* L.) CON DIVERSAS ESTRATEGIAS DE FERTILIZACIÓN EN UN SUELO DEGRADADO. Percy Salas Pino; Julio Salas Mayeregger; Darío Pino y Humberto Sarubbi **336**

CAPTURA DE CARBONO EN PASTO ELEFANTE *Pennisetum purpureum* CV. MORADO A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE CAL AGRÍCOLA, ABONO ORGÁNICO Y QUÍMICO. Fariña Díaz, T.; Paniagua Alcaraz, P.L.; Britos Benítez, C.A. ; Ocampos Olmedo, D.A. **339**

EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE ESTIÉRCOL VACUNO SOBRE EL RENDIMIENTO DE LA CEBOLLA DE BULBO (*Allium cepa* L.) EN EL DISTRITO DE CAAZAPÁ. Noguera Irala, P.; Chaparro Guillén, GR.; Torres de Flecha, AM. **342**

Índice

INFLUENCIA DE LA FRECUENCIA Y ALTURA DE CORTE SOBRE EL CONTENIDO DE FIBRA DETERGENTE NEUTRO (FDN) EN *Panicum maximum* CV MOMBAÇA EN TRES ESTACIONES DEL AÑO. Ocampos Olmedo, D.; Paniagua Alcaraz, P.; Lezcano,C. **345**

DESARROLLO DE GERMOPLASMA DE MAÍZ (*Zea mays* Linn) CON ALTA CAPACIDAD DE EXPANSIÓN EN EL DISTRITO DE GRAL. ARTIGAS. Quintana Solalinde, J. M.; Acuña, P.; Quintana de Viedma, L. **349**

ESTUDIO ECONOMICO DE LA INCLUSION DE FITASA EN EL ALIMENTO PARA CERDOS, EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO Y ENGORDE. Cantero Jara, J.; Salas Mayeregger, J.R.; Iribas Zarate, A. **352**

INFLUENCIA DE TRATAMIENTOS TÉRMICO Y QUÍMICO Y DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE RAMAS SEMILLAS DE MANDIOCA. Guzmán Otazú, F.; Ayala Aguilera, L.; Rabery Cáceres, SH.; Aquino Jara, AS.; Espínola, V. **355**

VARIABILIDAD ESPACIAL DE FÓSFORO EN UN OXISOL CON HISTÓRICO DE USO EN CULTIVOS DE GRANOS Y SIEMBRA DIRECTA CONSOLIDA. Hahn Villalba, E.O.; Arnold Pérez, A.C., Samaniego Montiel, L.R.; Bonussi Pico, D.; Ayala Gómez, A. **358**

EVOLUCIÓN DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL DE FÓSFORO Y POTASIO CON EL USO DE TÉCNICAS DE CORRECCIÓN DE SUELO POR SITIO ESPECÍFICO. Hahn Villalba, E.O.; Arnold Pérez, A.C., Samaniego Montiel, L.R.; Bonussi Pico, D.; Ayala Gómez, A. **361**

ESTUDIOS PRELIMINARES DE PROPAGACIÓN DE MBOKAJA (*Acrocomia aculeata* Jacq. Ex Mart.) POR EMBRIOGÉNESIS ZIGÓTICA IN VITRO. Fiori Fernández, C.; Díaz Lezcano, M. I.; González Segnana, L. R. **364**

OCURRENCIA DE PARASITOIDES Y PREDADORES EN EL CULTIVO DE MAÍZ TRANSGÉNICO Bt. Ferreira Agüero, M.A.; Tramontina, D.; Teixeira de Oliveira, F.; Neves, P.M.O.J. **366**

OCURRENCIA Y FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE CHINCHES (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EN LA SOJA *Glycine max* L. Ferreira Agüero, M.A.; Ruiz Díaz, O.D.; Gennaro, K.H.; Barreto R, U.F. **369**

CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN ECOLÓGICA DEL ARROYO YAGUARÓN EN EL TRAMO URBANO DE LA CIUDAD. Amarilla Agüero, N. C.1Aranda Espinoza, M. L.1Pérez Pérez, J. **373**

ANÁLISIS DE LAS DESHIDROGENASAS GENERADORAS DE NADPH EN MUTANTES KNOCK-OUT (KO) DE NUDX19 DE *Arabidopsis thaliana* (L.) EN SITUACIÓN DE ESTRÉS ABIÓTICO. Aguayo Trinidad, S.; Corpas Aguirre, F.J.; Leterrier, M. **376**

EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE DOS CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha* (MG4 Y MG5) y *Panicum máximum* cv. TANZANIA, EN SUELO ENTISOL DEL DISTRITO DE PIRIBEBUY, CORDILLERA. Torres Bordón, S. M.; Paniagua Alcaraz, P. L. **379**

RESPUESTAS PRODUCTIVAS DEL REPOLLO EN FUNCION A DOSIS FOLIARES DE ESTIERCOL SUINO LIQUIDO EN CULTIVO TARDIO. Ortiz, W.; Rodríguez, H.; Rios, R. **382**

OBTURACION DE EMISORES DE RIEGO POR GOTEO OCASIONADO POR FERTILIZANTES SOLUBLES. Sosa Villalba, A. A.; Franco Ibars, R. **384**

CLASIFICACION DE NIVELES DE POTASIO DE LOS SUELOS DE LA REGION ORIENTAL DEL PARAGUAY Martínez Braga, R; Rolón P, G.A.; Fatecha F, D.A. **387**

CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE ACIDEZ ACTIVA (pH) DE LOS SUELOS DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY. Bataglia Meyer, V.D.; Rolón Paredes, G.A; Fatecha **390**

EFECTOS DE DIFERENTES DOSIS DE CALCÁREO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y CALIDAD DE LA ALFALFA (Medicago sativa cv. Monarca). Alonzo Griffith, L. A; Paniagua Alcaraz, P. L. **393**

GERMINACION DE ESPECIES PIONERAS FORESTALES A PARTIR DEL SUELO VEGETAL DE LA RESERVA NATURAL MOROMBI, DEPARTAMENTOS DE CANINDEYU Y CAAGUAZU, PARAGUAY. Torres Bordón, M. A.; Vera Monge, V.; González Soria, L. **396**

USO DE ENRAIZADORES Y DIFERENTES TIPOS DE SUSTRATOS EN ESTACAS DE KA'A HE'E. (Stevia rebaudiana Bertoni). Domínguez, R.; Sosa Rivas, D. C.; Alfonzo Fischer, J.S. **399**

EVALUACIÓN DE HONGOS FITOPATOGÉNICOS EN SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS TROPICALES. Pazos A, T. M.; Sarubbi O, H. J.; Aquino Jara, A. S. **402**

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL POTASIO EN SUELOS MANEJADOS CON AGRICULTURA DE PRECISIÓN. Samaniego, R.; Amado, T. J. C.; Hahn, E. O.; Ferreira, A.O.; Horbe, T. **405**

USO DE LA TECNICA ISOTOPICA PARA DETERMINAR EL DESTINO DEL NITROGENO APLICADO A UN CULTIVO DE SESAMO. González, A.L.; Causarano Medina, H.J. **408**

RELACIÓN ENTRE ESCLEROCIOS Y PRODUCCIÓN DE AFLATOXINAS EN *Aspergillus flavus* AISLADOS DE GRANOS DE MAÍZ. Arrúa Alvarenga, A. A.; Quezada Viay, M.Y.; Fernández Ríos, D.; Arrúa Alvarenga, P. D. **411**

COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE EXTRACCION DE DNA PARA *Aspergillus* SECCIÓN *Flavi*. Arrúa Alvarenga, A A; Flores Olivas, A.; Quezada Viay, MY; Fernández Ríos, D; Arrúa Alvarenga, P. D. **414**

PRODUCCIÓN DE BIOMASA AÉREA DEL TORONJIL *Melissa officinalis* L. EN FUNCIÓN A DOSIS CRECIENTE DE NITRÓGENO. Aquino Alfonso, O.C.; Leguizamón Rojas, C.A.; Montiel Cáceres, M.B.; Armadans Rojas, J.A. **417**

CONTROL ALTERNATIVO DE NEMATODOS EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.), EN CONDICIONES DE INVERNADERO. Aquino Jara, A.; Giesbrecht Harders, S. **420**

Índice

EL MERCADO CITRÍCOLA EN PARAGUAY: SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS. Maldonado Chamorro, L.G.; Paredes González, M.G. **423**

DAÑOS DE *Euschistus heros* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EN SEMILLAS DE SOJA Glycine max L. Ferreira Agüero, M.A.; Nakatani, S.; Souza, G.R. De; Neves, P.M.O.J. **426**

EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MAIZ DULCE (*Zea mays* L. var. saccharata). Colmán Villán, F.E.; Castellano Duarte, M.E.; Vera Villalba, W. **429**

PROPOLEOS, FOSFITO Y AZOXISTROBINA ASOCIADOS PARA EL CONTROL DE CERCOSPORA EN EL CULTIVO DE CAFÉ. Bregagnoli, M.; Gratieri, L.A.; Monteiro, J.M.C.; Carvalho, C.A.M. **432**

ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA MACROFAUNA EDÁFICA EN UN RHODIC PALEUDULT BAJO DOS SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA, EN LA CIUDAD SAN LORENZO, DEPARTAMENTO CENTRAL. Riveros Insfrán U., Galeano Samaniego M. P. **435**

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL PARASITOIDE *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (HYMENOPTERA; BRACONIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO. Ovejero Maldonado, D. M; Arias Ruiz Díaz, O.R; Gaona Mena, E.F. **439**

PRIMER REPORTE DE ROYA *Chaconia ingae* EN INGA-Í *Inga marginata* EN EL PARAGUAY. Orrego Fuente, A. L.; Grabowski Ocampos, C.; Franco, B., Morel, G. **442**

EVALUACION DE PRODUCTOS PARA CONTROL DEL COMPLEJO DE ENFERMEDADES FOLIARES DE LA *Mentha arvensis* L. EN MAYOR OTAÑO (ITAPUA-PARAGUAY). Orrego Fuente, A. L.; Pino, D. C.; Rodríguez, H. **445**

DIVERSIDAD DE MOSCAS DE LAS FRUTAS DEL GÉNERO *Anastrepha* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN, SAN LORENZO, PARAGUAY. Gurrieri Lovera, F; Arias Ruíz Díaz, O.R. **448**

SELECTIVIDAD DE INSECTICIDAS SOBRE HUEVOS DE *Cycloneda sanguínea* (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE). Guerreros, G. G.; Arias, O. R.; Gaona, E. F. **451**

HONGOS FITOPATOGENOS ASOCIADOS A SEMILLAS DE MORINGA (Moringa oleífera) PROVENIENTES DE LA REGION OCCIDENTAL DEL PARAGUAY. Grabowski Ocampos, C.; Orrego Fuente, A.; Esgaib Caballero, M.;Franco Ortellado, B.; Morel Gadea, G. **454**

TOXICIDAD DE INSECTICIDAS A *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) y *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE). Gaona Mena, E.F., Omoto, C. **457**

DISTRIBUCION ESPACIAL DE ALGUNAS PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELO Y SU RELACION CON LAS FORMAS DEL TERRENO. Espinoza Roth, M.; Causarano Medina, H.; Bonnin Acosta, J. **460**

LAS COMPRAS PÚBLICAS EN EL PARAGUAY ¿HAY NEGOCIO PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA?. Enciso, V. **463**

CARACTERIZACIÓN DE MANÍ TIPO VALENCIA. Bogado, E.A., Santacruz Oviedo, V.R. **466**

AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE MADEIRA DE EUCALIPTO EM PROPRIEDADES RURAIS NA REGIÃO DO ALTO VALE DO JEQUITINHONHA, MG, BRASIL. Coelho, R.M.; Leite, A. M. P,; Araújo, L. C.; Matuta, J. J. **469**

COMPOSTAJE COMO COMPONENTE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE MINAS. Bregagnoli, M.; Franco, R.A. **472**

DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE GRANO EN LA COSECHA MECANIZADA DE SOJA (*Glycine max*), EN UNA PROPIEDAD AGRÍCOLA, EN EL DISTRITO DE CNEL. BOGADO, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA. Fretes Lugo, C.D.; Bonnin, J.J. **476**

EVALUAR LA PRECISIÓN DE DIFERENTES RECEPTORES GPS DE NAVEGACIÓN PARA USO EN PROYECTOS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN. Bonnin, J.J.; Franco, R.A.; Gómez, J.P. **480**

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA DE TRES SENDEROS DE LA RESERVA NATURAL DEL BOSQUE MBARACAYÚ, PARAGUAY. Roche Benítez, P M.J.; Amarilla Rodríguez, S.M.; Pinazzo Salinas, J.A. **483**

REPORTES DE PLAGAS DE LA MENTA (*Mentha* sp.) EN LOS DEPARTAMENTOS DE ITAPÚA, MISIONES, CENTRAL Y SAN PEDRO DEL YCUAMANDYYÚ (PARAGUAY). Arias, O.R.; Orrego Fuente, A. L.; Rodríguez, H. **486**

EL ACUERDO COMERCIAL MERCOSUR-EGIPTO. ¿DÓNDE ESTAN LAS VENTAJAS PARA EL PARAGUAY?. Enciso, V. **489**

RESPUESTAS PRODUCTIVAS DE LECHUGA MORADA (*Lactuca sativa* L.) EN FUNCION A DOSIS FOLIARES DE BIOESTIMULANTE A BASE DE AMINOACIDOS, B, Ca y Zn. Rodríguez, H.; Ortiz, W.; Ríos, R. **492**

PLAN DEL PROYECTO DE COOPERACIÓN PARA LA REDD+ EN PARAGUAY: DESARROLLO DE METODOLOGÍAS PARA UN SISTEMA MRV DEL CAMBIO DE LA RESERVA FORESTAL DE CARBONO. Forestry and Forest Products Research Institute (Japan), Universidad Nacional de Asunción (Paraguay), Instituto Nacional Forestal (Paraguay), Secretaria del Medio Ambiente (Paraguay) **495**

ESTUDIO COMPARATIVO DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DE OVINOS EN CONFINAMIENTO UTILIZANDO DOS FUENTES DISTINTAS DE ALIMENTACION BALANCEADA. Ferreira Canata, J; Caballero Mascheroni, D.; Paniagua Alcaraz, P. **498**

Índice

SIMULACIÓN ESTOCÁSTICA DEL RIEGO POR GRAVEDAD. Sebastián Peñaira, M; Álvarez Reyna V.D.; Palomo Gil, A.; Hernández Hernández V. **501**

APLICACIONES DE FERTILIZANTE NITROGENADO FOLIAR EN EL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus* L.). Werle, A. F.; Oviedo de Cristaldo, R. M. **504**

ASOCIACIÓN DE SÉSAMO Y CROTALARIA (*Crotalaria spectabilis* Roth) Y SU EFECTO SOBRE EL DESARROLLO VEGETATIVO Y RENDIMIENTO DEL SÉSAMO VARIEDAD ESCOBA BLANCA. López Fleitas, L. F.; Oviedo de Cristaldo, R.M.; González Espínola, D. D. **507**

FERTILIZAÇÃO NITROGENADA E FOSFATADA PARA O DESENVOLVIMENTO INICIAL DA GUAVIRA [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg]. Barreto Pérez, V., Vieira M.C., Heredia Zárate N.A. **510**

APLICACIÓN DE UREA Y ABONO FOLIAR EN DIVERSAS ETAPAS DEL DESARROLLO DEL TRIGO (*Triticum aestivum* L.). Rabery Cáceres, S.H., Oviedo de Cristaldo, R.M., Fritzen, R.M. **513**

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS HABITANTES DE LA COMPAÑÍA EMILIO ACEVEDO, DISTRITO DE SANTA ROSA MISIONES – PARAGUAY. Quiñonez Martinez, J.; Alviso Lesme, B.; Avalos Añazco, J. **516**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AVEIA PRETA, COLHIDAS EM DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS. Harter Schaun, F.; Holbig dos Santos, L.; Torales Salinas, J C; Meneghello, G E. **520**

EXPRESSÃO DE ENZIMAS EM SEMENTES DE GIRASSOL SUBMETIDAS A DIFERENTES POTENCIAIS OSMÓTICOS. Hölbig dos Santos, L.; Harter Schaun, F.; Meneghello, G.E.; Villela Amaral, F. **523**

PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN SUCESIÓN A PLANTAS DE COBERTURA DE OTOÑO-INVIERNO. Barboza Scavone, C.; González Villalba1, H.; Leguizamón Rojas, C.; **526**

VARIABILIDAD EN EL COLOR DEL TEGUMENTO DE LA SEMILLA DE POROTO MANTECA (*Phaseolus lunatus* L.) OBSERVADA EN UN LOTE PROVENIENTE DE FINCA DE UN PRODUCTOR. Delgado Piris, L.B.; Ayala Benítez, M.; Oviedo de Cristaldo, R.M.; González Espínola, D.D. **529**

RENDIMIENTO DE QUINCE HÍBRIDOS DE GIRASOL (*Helianthus annuus* L.), EN EL DISTRITO DE MINGA GUAZÚ. Paster de Karajallo, E.P. **532**

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) EN DIFERENTES TIPOS DE SUSBTRATOS. Martínez Ayala, C.; Martínez Ojeda, R.; Barreto Perez, V. **535**

RESPUESTA AGRONOMICA DEL MAIZ DULCE (*Zea mays* L. var. saccharata) EN FUNCIÓN A DOSIS FOLIARES DE POTASIO. Rodríguez, H.; Ortiz, W.; Rios, R. **538**

EFEITO DA APLICAÇÃO DE SILICATO DE ALUMINIO NO RENDIMENTO DE SOJA (*Glycine max* L.). Torales Salinas, JC.; Harter Schaun, F.; Hölbig dos Santos, L.; Barros Albuquerque Souza, A C.; Villela Amaral, F. **540**

SITUACIÓN DEL SANEAMIENTO EN PARAGUAY Y SU RELACIÓN CON LA SALUD AMBIENTAL. Aranda Espinoza, M.L. **543**

FERTILIZACION ORGÁNICA Y MINERAL EN EL CULTIVO DE SESAMO (*Sesamum indicum* L.) EN HUGUA OCAMPO, CONCEPCION. Lugo Pereira, W.D.; Barreto Riquelme, U.F. **545**

DIAGNOSTICO DE UNA EMPRESA GANADERA EN LA CIUDAD DE BENJAMIN ACEVAL DEPARTAMENTO DE PRESIDENTE HAYES. Abente Romero, M.A. **548**

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE DE LA FORMACIÓN SELVA PARANAENSE, RESERVA NATURAL KA'I RAGUE, DEPARTAMENTO DE AMAMBAY. Benítez García, L.C. Pérez de Molas, L., Bertoni, S. **552**

ANÁLISE DA ESTRUTURA MOLECULAR POR COMPARAÇÃO DE SEQUENCIA DO DOMÍNIO CINASE AtPI4Kg1 DE *Arabidopsis thalian*a. Fernández Rios, D.; Espínola Monges, C.D.; Martínez Cabrera, M.A.; Villalba Villalba, N.M.; Díaz Cubilla, M.; Arrúa Alvarenga, A. **555**

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ORGANISMO CAUSAL DE LA MARCHITEZ DEL EUCALIPTO EN PARAGUAY. Grabowski Ocampos, C.; Vargas Paredes, Y.; Soilán Duarte, L. **559**

CARATERIZAÇÃO FUNCIONAL DO GENE AtPI4Kg1 DE *Arabidopsis thaliana* CODIFICANTE DE UMA POSSÍVEL FOSFATIDILINOSITOL CINASE. Fernández Rios, D.; Banhara, A.; Alves-Ferreira, M. **562**

FORMAS DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN EL SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA. Calonga Fretes, R.F.; Barreto Riquelme, U.F. **565**

FERTILIZACIÓN MINERAL Y ORGANOMINERAL EN DOS FORMAS DE APLICACIÓN EN EL CULTIVO DE SOJA (*Glycine max*). Frutos, J.R.; Barreto Riquelme, U.F. **568**

CARACTERIZAÇÃO DE LOTES DE SEMENTES DE MOGANGO (*Cucurbita pepo* L.) PELO TESTE DE ENVELHECIMENTO. Hölbig dos Santos, L.; Harter Schaun, F.; Torales Salinas, JC.; Villela Amaral, F. **571**

COMPOSICIÓN ARBÓREA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE PEDRO JUAN CABALLERO. Ruiz Ramírez M. C.; Elías Dacosta L. P.; Paredes Lopes L. P. **575**

Índice

INFLUENCIA DE LA ESCARIFICACION EN LA GERMINACION DE SEMILLAS DE YVYRA PYTÃ [*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert]. Paredes Lopes L. P. ; Elías Dacosta L. P. ; Paredes Fernández J. Q. **578**

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE UN SUELO RHODIC KANDIUDOX SOMETIDO A DIFERENTES USOS. Báez Chamorro, Z. Emategui Enciso, V. **581**

EFEITO DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA SOBRE O ESTABELECIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE TRIGO. Harter Schaun, F.; Holbig dos Santos, L.; Meneghello, G E. **584**

INFLUENCIA DE SIEMBRA DIRECTA Y LABRANZA CONVENCIONAL SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES FÍSICAS DE UN OXISOL DE ITAPÚA. Vera Ortiz, J. D.; Leguizamón Rojas, C. A.; Bonnin, J.; Rodríguez Cristaldo, R. B. **587**

SECADO DE FRUTOS DE *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (ARECACEAE) "MBOKAJA". Dietze Dickel, C. A.; Rivero C.; Haupenthal Berwanger, D. I.; Sorol C. B. **590**

COMPARACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PATINAJE DE LAS RUEDAS MOTRICES DE UN TRACTOR AGRÍCOLA. Gómez, J.P.; Bonnin, J.J. **593**

COMERCIALIZACIÓN DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS Y DESTINO FINAL DE LOS ENVASES VACÍOS EN EL DISTRITO DE PEDRO JUAN CABALLERO. Peixoto De los Ríos, F. Martínez, R. O.; Villalba, M.G. **596**

CARACTERIZACIÓN DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE REGULACIÓN DE CALIDAD DE AGUA DEL HUMEDAL DEL RÍO SALADO, DEPARTAMENTO CENTRAL, PARAGUAY. Aranda Espinoza, M.L.; Ibarra Aranda, J.E.; Villalba Forcadell, C.V. **599**

EFECTO DEL AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS PRIMIPARAS Y EL PESO DE LOS TERNEROS AL DESTETE, DISTRITO DE NANAWA DEPARTAMENTO DE PRESIDENTE HAYES. Appleyard Biscotti, N.M.C.; Medina Britos, M.; Paniagua Alcaraz, P.L. **602**

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN SOJA Y MAÍZ CULTIVADOS EN SIEMBRA DIRECTA EN DOS FINCAS DE AGRICULTORES DEL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ. Correa López, AM.; Causarano Medina, HJ.; Britos Benítez, CA. **605**

POSIBILIDADES DE APROVECHAMIENTO FORESTAL PARA UN BOSQUE IMPLANTADO DEL DISTRITO DE VILLA FLORIDA. Colmán Melgarejo, M. M.; Díaz Lezcano, M. I. **608**

APLICACIÓN INDIVIDUAL Y COMPLEMENTARIA DE DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTE FOLIAR EN EL TOMATE. Angeloni Florentin, L. I.; Enciso Garay, C.R. **611**

ESTUDIO DE CALIDAD DE PLANTINES DE *Myrocarpus frondosus* Allemão. Benítez Nuñez, J. V.; Enciso Gómez, M. M.; Vera de Ortiz, M. **614**

ESTUDIO DE CALIDAD DE PLANTINES DE *Casuarina equisetifolia* (L.) ex J.R. & G. Forst. PRODUCIDOS EN DIFERENTES SUSTRATOS Y APLICACIÓN DE FERTIRRIEGO. Giménez Galeano, C. A.; Enciso Gómez, M. M.; Vera de Ortíz, M. **617**

RESPUESTA AL ESTRÉS HÍDRICO *Eucalyptus camandulensis* Y *Grevillea robusta*. Jara Cabral, A.K. , Gómez Correa, E.S., Díaz Lezcano, M. I. **620**

USO DE ENRAIZADORES EN EL CULTIVO DE LA SOJA (*Glycine max* L. Merrill) EN CHIRIGÜELO, AMAMBAY. Báez Sánchez, E.R.; Martínez Ojeda, R, **622**

ANÁLISE MULTITEMPORAL DAS MUDANÇAS DA COBERTURA VEGETAL DE UMA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARAPÁ (CANINDEYÚ, PARAGUAI). Riveros Reyes, C.D., Araki, H. **625**

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y QUÍMICA Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE LA MANDIOCA. Espinola, V.; Caballero, C. **629**

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ECOSISTEMA DE CONCEPCIÓN Y AMAMBAY REVELADO POR MORADORES. Martínez Ojeda, R.; Paredes Fernández, J.Q.; Ruiz Díaz Villalba, M.A., Riveros Reyes, C.D.; Solís Mendoza, B.A. **632**

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE MENTA, CEDRON PARAGUAY Y BURRITO EN EL DISTRITO DE PEDRO JUAN CABALLERO. Martínez Ojeda, R., Barreto Pérez, V., Lezcano Sanabria, I. **635**

ENGORDE DE NOVILLOS Y TOROS EN FASE DE TERMINACIÓN SOBRE UNA PASTURA *Brachiaria brizantha* cv. Marandú EN EL DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO. Morel Gadea, J; Iribas Zárate, A; Paniagua, P. **638**

ESTUDIO DE CALIDAD DE PLANTINES DE *Moringa oleifera* Lam. Ruíz Díaz Barrozo, C. I.; Enciso Gaona, M. M.; Vera de Ortiz, M. **641**

FERTILIZACIÓN EN PIMIENTO Y SUS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL FRUTO González Vera, M. J.; Enciso Garay, CR. **644**

CONTROL DEL GORGOJO (*Sitophilus zeamais* Mots.), EN GRANOS ALMACENADOS DE MAIZ TUPI CON POLVO DE PLANTAS MEDICINALES EN DIFERENTES DOSIS. Lovera, A.; Sosa Rivas, D.; Alfonzo Fischer, J. S. **647**

CALIDAD FISIOLÓGICA Y EFECTO DE LA PRESENCIA SEMILLAS VERDES EN LOTES COMERCIALES DE SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merril), EN HOHENAU. Velázquez Avila, S.E; Hepp Scheineider, L. **650**

Índice

EVALUACIÓN DE LA COMPACTACIÓN DEL SUELO CAUSADA POR EL TRÁFICO DE MAQUINAS FORESTALES EN UN SISTEMA DE COSECHA DE TROZAS CORTAS. Da Silva Lopes, E.; Krulikowski Rodrigues, C.; De Oliveira, D.; Vera Cabral, O. **652**

LA ORGANIZACIÓN COOPERATIVA A TRAVES DE SERVICIOS FINANCIEROS ESPECIFICOS PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES, UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO EN EL CHACO CENTRAL. López, C; Cabrera A.J.N. **656**

CARACTERÍSTICAS DE LA POBREZA URBANA EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE YCUAMANDYYU, PARAGUAY. Alfonzo Fischer, J.S, Torres Figueredo, O.A **659**

DETERMINACION DEL CONSUMO DE BIODIESEL A PARTIR DE NABO FORRAJERO A DIFERENTES MEZCLAS CON DIESEL EN UN TRACTOR AGRICOLA DE 14,7 CV González Vera, A.; Corvalán Pozzo, H. **662**

EFECTO DE DOS EXTRACTOS ACUOSOS DE MELIACEAS SOBRE Tetranychus spp. (ACARI: TETRANYCHIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO. Encina Romero, R.L.; Ramírez de López, M.B.; Pino Quintana C.D. **664**

EFECTOS DE ABONOS ORGÁNICOS (COMPOST – CAMA DE POLLO) SOBRE EL RENDIMIENTO INDUSTRIAL DE CINCO VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR BAJO SISTEMAS DE RIEGO Y SECANO. Mendoza Vaesken, J. I.; Encina Rojas, A. y Suarez, R. **667**

RELACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA, VEGETACIÓN Y PROFUNDIDAD CON ALGUNAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO. Jara Ramírez; M N; Encina Rojas, A.; Moreno Resquín, H. **670**

RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) SEMBRADOS EN ENTRE CICLOS. BenzaChevra, E. F; Oviedo de Cristaldo, R.M.; González Espínola, D. D. **673**

VARIABILIDAD ESPACIAL DE LOS CATIONES QUE GENERAN ACIDEZ DE SUELO Y SU EVOLUCIÓN CON EL USO DE CAL AGRÍCOLA POR SITIO ESPECÍFICO EN UN OXISOL, DEL DEPARTAMENTO DE ITAPÚA. Hahn Villalba, E.O.; Arnold Pérez, A.C., Samaniego Montiel, L.R.; Bonussi Pico, D.; Ayala Gómez, A. **676**

ANÁLISIS INTEGRAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN CORREDOR BIOLÓGICO ENTRE EL PARQUE NACIONAL CAAZAPÁ Y LA RESERVA NATURAL PRIVADA TAPYTA. Noguera Ruiz Díaz L.; González Soria, L.; Salas-Dueñas, D. **679**

DISEÑO DE UN CORREDOR BIOLÓGICO ENTRE EL PARQUE NACIONAL CAAZAPÁ Y LA RESERVA NATURAL PRIVADA TAPYTÁ. Noguera Ruiz Díaz L.; González Soria, L; Salas-Dueñas, D. **683**

DIAGNÓSTICO DE ARBORIZACIÓN EN PLAZAS DENTRO DE TRES BARRIOS EN LA CIUDAD DE PEDRO JUAN CABALLERO. Prieto Vargas E. E.; Elías Dacosta L. P.; Paredes Lopes L. P. **685**

ESTUDIO ECONÓMICO DEL CULTIVO DE JATROPHA: UN ANÁLISIS PARA LOS AGRICULTORES MINIFUNDIARIOS EN PARAGUAY. Cabrera, M.G.; González, J.D.; Cabello, E.M. **688**

CARACTERIZACION MANÍ TIPOS ESPAÑOL Y VIRGINIA. Bogado, E.A., Santacruz Oviedo, V.R. **691**

DETECCIÓN DE SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max* L. Merril) RESISTENTE AL GLIFOSATO, EN MUESTRAS DE SEMILLAS CONVENCIONALES A TRAVÉS DE BIOENSAYOS. Almada, L.A.; Hepp, L.V. **694**

INCIDENCIA DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA DEL PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*), SOBRE EL CONSUMO Y DESEMPEÑO DE VACAS LECHERAS EN PRODUCCIÓN. Rubén Evaristo Cañete Portz; Diego Ocampos Olmedo; Carlos Lezcano **697**

PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE SÉSAMO (*Sesamum indicum* L.), CROTALARIA (*Crotalaria spectabilis* Roth), SÉSAMO ASOCIADO CON CROTALARIA Y BARBECHO. Pérez Centurión, V. J.; Oviedo de Cristaldo, R. M.; González Espínola, D. D. **700**

Minicursos ***703***

Resúmenes de Conferencias Plenarias

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA E INSTITUCIONAL: MOTOR DE LA AGRICULTURA PARA UN MUNDO EN CAMBIO

Pedro J. Rocha S., *Ph.D*.

Coordinador Área de Biotecnología y Bioseguridad, IICA.

Resumen

La agricultura es una actividad esencial para la humanidad, con enormes retos como resultado del crecimiento poblacional y del cambio climático. Sin embargo, la agricultura se caracteriza por hacer uso de la innovación (tanto técnica como institucional) y, en ese sentido, hay razones para considerar que es posible, mediante la innovación agrícola, hacerle frente a tales problemáticas de manera oportuna y eficiente. Las tecnologías actuales se caracterizan por ser cada vez más precisas, más eficientes (en costos y efectos) y más controladas (reguladas). También surgen usos adicionales de la agricultura que trascienden la alimentación e impactan en los ámbitos médicos e industriales de diversa índole (biomateriales, biocombustibles, etc.). Los avances obtenidos mediante la aplicación de la biotecnología, la informática y la nanotecnología son enormes y con perspectivas aún más notables. Pero la innovación tecnológica en la agricultura debe ir acompañada de la innovación institucional y es por ello que los Estados han propendido por el fortalecimiento de la institucionalidad agrícola y sectorial. En la presente conferencia, y en el marco del II Congreso Nacional de Ciencias Agrarias, se tratarán temas relacionados con la innovación tecnológica y los desafíos por superar en agricultura, ejemplos de tecnologías disponibles, su potencial y la importancia de la institucionalidad (gubernamental, académica, sectorial, etc.) para el desarrollo del sector agrícola.

Introducción

La naturaleza es la fuente primaria de recursos para suplir las necesidades de todos los seres vivos que habitan el planeta. Sin embargo, los requerimientos de la humanidad crecen progresivamente en cantidad y en calidad. Adicionalmente, dicho crecimiento se ve inmerso en paradojas. Por ejemplo, se estima que un millardo de personas en el mundo está en situación de vulnerabilidad alimenticia (http://www.wfp.org/hunger/stats), es decir, tiene hambre (http://www.1billionhungry.org). Sin embargo, se reporta que el 40% de los alimentos producidos en el mundo se pierden o se desperdician (Josette Sheeran, Directora Ejecutiva Programa Mundial de Alimentos-PMA, Enero 2012).

Con una población mundial creciente (siete millardos a Octubre de 2011) en un contexto de cambio climático global (CCG), se ha considerado que la ciencia, la tecnología y la innovación (CT&I), en articulación con la institucionalidad y las políticas apropiadas, serán parte de las soluciones.

Innovación en la "Nueva Revolución Agrícola"

La agricultura es ejemplo de la tecnología primigenia de la humanidad actual. Una tecnología que utiliza recursos naturales y entrega productos tangibles, que incluye al conocimiento tradicional y al de frontera, que es base de industrias y de mercados, que fomenta la investigación, que es confiable y robusta aunque delicada y que genera soluciones para las necesidades básicas de la humanidad, aunque en ese camino también haya generado problemas (por ejemplo, ambientales).

La agricultura ha sido el fundamento del desarrollo en la mayoría de sociedades y ha generado sus propias revoluciones. La primera fue causada por su propia aparición, la segunda fue llamada revolución verde y la más reciente es lo que se ha dado en llamar la "nueva revolución agrícola" (NRA; Barrera, 2011).

La NRA se da en un entorno caracterizado por la presencia de consumidores informados, exigentes y crecientes (en número y requerimientos), en medio de procesos de globalización determinado por nuevas formas de hacer las cosas (redes, estándares, buenas prácticas, flexibilidad, responsabilidad, mayor rigor técnico, etc.), con nuevas realidades institucionales (paso de manejo vertical a horizontal), con tendencia a lo ambientalmente amigable y natural, pero en un escenario de CCG, inseguridad alimentaria y pérdida de la biodiversidad.

La precisión y la tecnología son cimientos de la NRA. El manejo eficiente de los recursos productivos, el mejoramiento genético "dirigido", la gestión de la inocuidad y calidad, la prevención y el control de enfermedades de plantas y animales son ejemplos de esa revolución nano-info-bio-tecnológica y organizacional que espera producir más y mejores alimentos (y productos no alimentarios) con métodos que generen menos gases de efecto invernadero, usen más eficientemente el agua, ocupen la misma superficie de tierra, respondan a nuevos estrés bióticos y abióticos y estén sometidos a una mayor vigilancia de la sociedad en cuanto a las formas de producción.

Agricultura, Cambio Climático y Biotecnología,

La agricultura afecta al ambiente y este a su vez moldea a la actividad agrícola. Según diversas fuentes (IPCC, World Resources Institute, etc.), la actividad agrícola contribuye al deterioro ambiental incluidos la emisión de gases de efecto invernadero, la deforestación, la pérdida de biodiversidad, el cambio en el uso del suelo, el alto consumo de agua dulce y la eutrofización de las fuentes de agua, entre otros. Con el objeto de disminuir esos impactos negativos, la agricultura genera y hace uso de diversas tecnologías e interactúa con variadas disciplinas (Tabla 1) para responder a las demandas crecientes de una población en aumento.

Algunos ejemplos de las tecnologías que se han desarrollado e implementado para la agricultura incluyen avances en mecanización, agricultura de precisión, optimización de los sistemas de riego y drenaje, desalinización de agua, agricultura protegida, biotecnología y nanotecnología, entre otros.

En agrobiotecnología, numerosas son las herramientas disponibles (Rocha, 2011). Las novedosas técnicas de la genómica (Morrell *et al*., 2012), otras "ómicas" (genómica funcional, proteómica, transcriptómica, metabolómica, etc., Landridge & Fleury, 2011; Kim et al., 2011) y la bioinformática (Saeys *et al*., 2007) han permitido la secuenciación de genomas y la identificación estructural y funcional de miles de genes, lo cual se constituye en un cimiento importante para el desarrollo agrícola. Por su parte, los marcadores moleculares han acelerado los programas de fitomejoramiento mediante el apoyo a las fases de selección (selección asistida por marcadores). El uso de cultivo de tejidos para limpieza, regeneración, micropropagación y rescate de materiales (Yashina *et al*., 2012). Los biorreactores para producción de diversas proteínas y metabolitos respondiendo así a los requerimientos no alimenticios de la agricultura (Huang & McDonald, 2012). La transgénesis como herramienta para la identificación de función (y prueba) de genes y para la generación de cultivos con características de interés agronómico (James, 2011), en particular, aquellas que permitan facilitar su manejo, responder de manera eficiente a plagas y enfermedades y adaptar los cultivos al CCG. Adicionalmente, técnicas nuevas como la nano-biotecnología, para la entrega de pesticidas y fertilizantes químicos y biológicos (Ghormade *et al*., 2011), que junto con la ingeniería metabólica (Dela Penna, 2001) y la biología sintética (Bubela *et al.,* 2012) despliegan un potencial enorme para la consolidación de esa NRA.

Institucionalidad, tecnología e innovación

La tecnología tiene en el sector agrícola un campo de acción prácticamente ilimitado. Sin embargo, es necesario fomentar inversiones y simultáneamente establecer límites, para lo cual la institucionalidad (gubernamental, académica, sectorial, etc.) y la política se convierten en bastión fundamental.

Tabla 1. Medidas tecnológicas para la mitigación y adaptación para el cambio climático.

Efectos del CC	Consecuencias sobre el cultivo	Medidas de CT&I para mitigación y adaptación – Precisión, Eficacia, Oportunidad			
Disminución de áreas de cultivo (por inundaciones, sequías, vivienda, etc.)	- Incremento en costos (insumo tierra)	Incremento en densidades de siembra	Ingenierías: Agronómica, Civil, Mecánica, Electrónica, Sistemas – mecanización, SIG, sensores remotos, observación satelital-	Fitomejoramiento: Genética, Fisiología & Fitopatología	Biotecnología: Cultivo de Tejidos, Marcadores moleculares, Bioreactores, Genómica, Bioinformática, Transgénesis
		Generación de materiales "compactos"			
Adecuación de tierras	- Incremento de costos (insumos, mano de obra).	Mecanización eficiente			
	- Posible aumento de emisiones GEI	Uso de métodos de adecuación eficientes			
Disponibilidad de agua dulce	- Incremento en costos (insumo agua, mano de obra) - Conflicto por uso de agua	Generación de materiales tolerantes a sequía			
		Uso eficiente del agua (evaluación de sistemas de riego)			
		Planes de conservación de cuencas hídricas			
		Desalinización de agua marina			
Alteración de condiciones medioambientales: humedad, luz (calidad y cantidad), precipitación, vientos, temperatura.	- Aumento de costos de producción (insumos, semillas, mano de obra)	Implementación eficiente de Tecnificación			
	- Alteraciones fisiológicas (floración, polinización, crecimiento vegetativo, fructificación, contenido y calidad de metabolitos)	Conocimiento riguroso de materiales			
		Generación de nuevos materiales (mayor eficiencia fotosintética)			
		Uso de agricultura de precisión y SIG			
	- Pérdidas de biodiversidad	Establecimiento de bancos de germoplasma			
	- Aumento de plagas y enfermedades conocidas y aparición de nuevas	Generación de materiales tolerantes o resistentes			
		Desarrollo de sistemas eficientes de diagnóstico			
Alteración de la calidad del aire (contenido de CH_4 y CO_2)	- Implementación obligatoria de políticas de cero quemas.	Desarrollo de sistemas eficientes de preparación de áreas, control de enfermedades, erradicación, etc.			
	- Revaluación de sistemas animales en labores de siembra y cosecha.	Desarrollo de sistemas mecanizados de cosecha			

Los científicos agrícolas tienen como gran reto generar soluciones tecnológicas a los problemas que se vayan presentando. Los hacedores de política y tomadores de decisiones tienen que confrontan retos asociados con la comunicación, regulación y comercialización. Por su parte, los productores y los consumidores son quienes en últimas validan tanto tecnología como política. En todos los casos es necesario actuar de manera apropiada y oportuna con base en información robusta e imparcial. Así, las innovaciones tecnológicas, institucionales y de mercado son las que hacen posible que la agricultura se adapte a ese mundo cambiante.

Referencias

Barrera, A. 2011. Nuevas realidades, nuevos paradigmas: la nueva revolución agrícola. Comuniica online, Año 8, p. 10-21 http://webiica.iica.ac.cr/bibliotecas/repiica/b2144e/b2144e.pdf

Bubela, T; HagenG; Einsiedel E. 2012. Synthetic biology confronts publics and policy makers: challenges for communication, regulation and commercialization. Trends in Biotechnology 39(3):132-137.

Dela Penna, D. 2001. Plant Metabolic Engineering. Plant Physiology 125:160-163.

Ghormade, V; Deshpande, MV; Paknikar KM. 2011. Perspectives for nano-biotechnology enable protection and nutrition of plants. Biotechnology Advances 29:792-803.

Huang T-K; McDonald KA. 2012. Bioreactor systems for in vitro production of foreign proteins using plant cell cultures. Biotechnology Advances, 30:398-409.

James, C. 2011. Executive summary. Global status of commercialized biotech/GM crops:2011. Brief 43.

Landridge, P; Fleury D. 2011. Making the most of ´omics´ for crop breeding. 29(1):33-40.

Morrell, PL; Buckler ES; Ross-Ibarra J. 2012. Crop genomics: advances and applications. Nature Review Genetics, 13:85-96.

Rocha, PJ. 2011. Agro-Bio-Tecnologías: Herramientas bio-lógicas al servicio de la agricultura. Comuniica 8 (Enero-Julio):23-31 http://webiica.iica.ac.cr/bibliotecas/repiica/b2145e/b2145e.pdf

Saeys, Y; Inza, I; Larrañaga P. 2007. A review of feature selection techniques in bioinformatics. 23(19):2507–2517

Yashina, S. *et al*. 2012. Regeneration of whole fertile plants from 30,000-y-old fruit tissue buried in Siberian permafrost. PNAS 10.1073/pnas.1118386109

LA GANADERÍA CHAQUEÑA Y SU IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE

Albrecht Glatzle

INTTAS, Loma Plata, Chaco Paraguayo www.inttas.org

Introducción

La conquista de mercados interesantes de exportación trajo a Paraguay precios de carne de niveles internacionales, resultando en un negocio floreciente con la ganadería. El Chaco paraguayo contribuye con aprox. el 50% a la producción de leche, con el 40% a la producción nacional de carne y con más de un 50% a la exportación de carne. Por otra parte, los focos de aftosa detectados recientemente en San Pedro, pusieron en evidencia el eslabón más débil de la producción ganadera en Paraguay. Otra amenaza son las campañas mediales del mundo ambientalista contra la ganadería en general. En los últimos años, la tenencia de animales domésticos en general, y especialmente la ganadería bovina extensiva en el ambiente (sub)tropical, ha sido objeto de muchas críticas. Estas críticas han culminado en el informe dramático de la Dirección de Producción y Sanidad Animal de la FAO (Steinfeld et al. 2006) "Livestock's Long Shadow", concluyendo en que los animales domésticos constituyan una amenaza importante para el medio ambiente a nivel mundial.

En lo que sigue comparamos las críticas más comunes con la realidad ganadera chaqueña, que funciona principalmente en base a pasturas implantadas con pastos seleccionados en superficies anteriormente desmontadas bajo la atención estricta de una legislación ambiental rígida.

Critica 1: "La ganadería degrada los suelos"

Después de más de 20 años de investigación aplicada en el Chaco tenemos a disposición las tecnologías adecuadas para la instalación y el mantenimiento de pasturas, y el cuidado de los suelos a costos accesibles:

1. Hoy en día tenemos por lo menos un pasto persistente y tolerante al pastoreo a disposición, prácticamente para todas las condiciones edafo-climáticas del Chaco: http://www.inttas.org/projects/resumen/a_glatzle_guia_pastos_chaco.htm - http://www.inttas.org/projects/resumen/a_glatzle_pastos_leguminosas.htm
2. A través de la implantación de leguminosas herbáceas y arbustivas pudimos reconstituir la fertilidad de suelos degradados y hasta re-alcanzar un nivel de producción igual o mayor que en un suelo virgen, recién habilitado: http://www.inttas.org/projects/resumen/a_glatzle_leucaena_invernada.htm http://www.inttas.org/projects/resumen/a_glatzle_leucaena_instalacion.htm http://www.inttas.org/projects/resumen/a_glatzle_mimosina.htm - http://www.inttas.org/projects/resumen/a_glatzle_leguminosas_herbaceas.htm
3. Existen varias tecnologías aprobadas para la habilitación y el mantenimiento (desmalezamiento) de pasturas: http://www.inttas.org/projects/resumen/t_duerksen_malezas.htm y http://www.inttas.org/projects/resumen/t_duerksen_caracol.htm

4. También la regeneración dirigida de árboles nativos como p. ej. Carandá y Algarrobo ayuda mucho para la recuperación de suelos degradados y la restauración del paisaje. http://www.inttas.org/projects/resumen/h_kaethler_rebrote_algarrobo.htm http://www.inttas.org/projects/resumen/a_glatzle_sistemas_silvopastoriles.htm http://www.inttas.org/projects/

resumen/d_stosiek_tree_influence.htm

5. La carga animal adecuada, es otro criterio importante para la producción y la preservación de la productividad de la pastura. Tanto por animal, como por hectárea, la producción ganadera tiene su óptimo en función de la carga (Glatzle 1999).

Observamos una adopción progresiva de las tecnologías arriba mencionadas por los ganaderos chaqueños. Con la aplicación de las mismas, no se mitiga solamente, sino reversa la degradación de suelos y así se reconstituye la productividad de las pasturas.

Critica 2: "La ganadería causa pérdida de biodiversidad"

Existe cada vez más evidencia en la literatura científica, que paisajes diversos abarcan más diversidad biológica que ecosistemas relativamente monótonos. Para el Chaco, el estudio, resumido en el Gráfico 1, corrobora esta afirmación: Se detectó más especies vertebrados en el conjunto de los ecosistemas modificados que en los ecosistemas naturales en una finca desarrollada según la legislación vigente. Entonces en el Chaco no se sacrifica la biodiversidad con la producción ganadera.

Critica 3: "La ganadería tiene baja eficiencia energética"

La supuesta baja eficiencia de conversión de energía alimenticia siempre está resaltada en el contexto, que sería más ecológico comer verdura en vez de carne. Pero en realidad es la simbiosis con las bacterias ruminales celulolíticas la que capacita a los rumiantes a convertir la sustancia más abundante en la biosfera - no degradable por vertebrados -, la celulosa, en alimentos de alta calidad (carne y leche). Entonces el ganado criado y engordado en pasturas marginales para la agricultura (como en el Chaco) valoriza la fibra "inútil" creciendo en abundancia en estos ecosistemas y no compite con la producción de alimentos vegetales, sino la complementa.

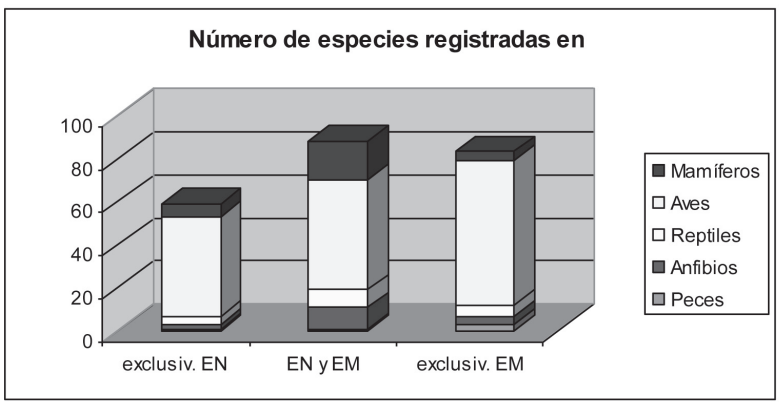


Gráfico 1: Número de especies de vertebrados observadas en ecosistemas naturales (EN = monte nativo y pastizales inundables) y ecosistemas modificados (EM = conjunto de islas de monte en pasturas, corredores y bordes de monte, pasturas con islas, pasturas sin islas y cuerpos de agua - tajamares), según Carlini *et al*. (1999).

Critica 4: "La ganadería contribuye al cambio climático"

- La ciencia coincide en que la ganadería en sí es CO2-neutral, salvo las emisiones adicionales:
- Uso de energías fósiles en el proceso productivo (muy bajo en sistemas de pastoreo).
- Emisión por deforestación (una sola vez al momento de la instalación de la pastura).

Emisión de metano por fermentación entérica en los rumiantes. Pero el aumento de metano en la atmósfera refleja el uso progresivo hasta los años 1980 (y más tarde la eliminación progresiva de las fugas) de gas natural (http://www.quadrant.org.au/blogs/doomed-planet/2011/04/methane). Además la distribución de metano a través del globo no coincide para nada con la distribución del ganado (http://www.atmos-chem-phys.net/9/443/2009/acp-9-443-2009.html).

Entonces, la contribución del sector agro y especialmente del pecuario a la emisión antropogénica de GEIs no es preocupante, menos aun tomando en cuenta los hechos siguientes: (1) Contrariamente a todos pronósticos del IPCC, la temperatura media global no subió sino bajó ligeramente en los últimos 10 años, de forma proporcionalmente inversa a la concentración del CO_2, lo que sigue subiendo (www.friendsofscience.org/index.php?id=453). (2) La detección de las estalagmitas en las cuevas alrededor del globo como los mejores archivos del clima pasado (Dreybrodt 2009) ha revelado con claridad que la temperatura media actual del globo ha sido superado muchas veces desde el fin de la última era glaciar (hace 9000 años) a pesar de niveles pre-industriales de CO_2 en el aire. Personalmente estoy convencido que la insulta al oligo-compuesto químico dióxido carbónico, base de toda la vida, de ser dañino para el medio ambiente y para el bienestar humano va a convertirse en el mayor escándalo en la historia de la ciencia desde el punto de vista de los históricos y climatólogos futuros.

Critica 5: "La ganadería consume mucha superficie"

Según el Plan de Ordenamiento Ambiental del Territorio elaborado para el Chaco bajo la moderación de la SEAM, que integra todos los conocimientos técnicos y tradicionales disponibles para un uso sustentable, la aptitud de las tierras del Chaco es netamente ganadera. El uso agrícola y forestal presenta restricciones por diferentes motivos y en diferentes grados. Por esta razón, la ganadería chaqueña normalmente no "consume" tierras útiles para otros fines. Las disposiciones legales, hoy en día, exigen dejar el 50% de cada finca en condiciones prístinas (reserva natural, corredores, cortinas e islas de monte). Además, el Chaco Paraguayo cuenta con áreas silvestres protegidas, públicas y privadas, en 10% de su superficie. Como consecuencia, el Chaco siempre mantendrá más de 50% de su superficie en estado prístino o con alteración mínima, aún al momento de estar totalmente desarrollado.

Conclusión

Cuando el Chaco se desarrolla dentro del marco de las leyes vigentes, terminando con un 50% de la superficie total bajo uso e integrando agro-ecosistemas diversos, no se sacrifica la biodiversidad con la producción agropecuaria, y el Chaco en su totalidad no pierde sus características. Considerando los servicios ambientales asociados con los sistemas de pastoreo en el Chaco y aplicando las tecnologías de buenas prácticas a disposición, la producción ganadera chaqueña es considerada sustentable.

Referencias Bibliográficas

Carlini, A.A., H. Povedano, D. Glaz y G. Marateo (1999): Estudio de la biodiversidad en pasturas. Vertébratos en pasturas desmontadas con diferentes métodos. Estación Experimental Chaco Central, Cruce de los Pioneros, Paraguay, 59 pp.

Dreybrodt, W. (2009): Physik von Stalagmiten. Physik Journal 2 (2009), 25.30. http://www.pro-physik.de/Phy/pjtoc/31598/3

Glatzle, A. (1999): Compendio para el Manejo de Pasturas en el Chaco. Edición El Lector, Asunción.

Steinfeld, H., P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M Rosales and C. de Haan (2006): Livestock's Long Shadow. The Livestock, Environment and Development Initiative (LEAD), FAO, Rome. http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM

CAMBIOS CLIMÁTICOS Y AGRICULTURA

Antonio Divino Moura

INMET, Brasília y Primer Vice-Presidente de la OMM

"*Cambio climático nos afecta a todos, pero no nos afecta a todos nosotros igualmente. Los pobres y mas vulnerables – aquellos que poca contribución hicieron al calentamiento global – son los que soportan el peso mayor de los impactos hoy"*

Ban Ki-moon, Secretário General de las Naciones Unidas

A agricultura é uma das atividades humanas mais diretamente conectada ao clima, suas variações e mudanças de longo prazo. Encontrar soluções para alimentar um planeta com a população crescente, atender a demanda por energia limpa (baixo teor de carbono) a preços módicos e prover suprimento de água para consumo humano e irrigação são temas de discussão global e diária em cada país. Felizmente, existe uma conscientização crescente na maioria dos países, mas, como afirma Ban Ki-moon, o ônus dos impactos das variações e cambio climático é maior para os países pobres e em via de desenvolvimento.

Para um grande número de especialistas, a segurança alimentar é, sem dúvida, um dos maiores desafios deste século, quando a população saltará de 6 bilhões hoje para 9 bilhões em 2050. Isto se agrava com a ameaça de que mudança climática antropogênica, dada a dimensão planetária do problema, pode causar transtornos na produtividade agrícola mundial, com erosão, decréscimo de produtividade e escassez de água e energia. Para a solução real das principais questões ambientais e desafios atuais requer-se o estabelecimento de uma gestão eficaz para a sustentabilidade global de uma "economia verde". Porém há escassez de dados sócio- ambientais- econômicos confiáveis, profissionais qualificados, transparência e atuação para a rápida transição para uma economia com baixo teor de carbono.

Além disto, a competição no uso da terra para a produção de alimentos e biocombustíveis é uma preocupação em foros mundiais e que deve ser cuidadosamente resolvida com o emprego de ciência e tecnologias apropriadas. As boas práticas de plantio, como por exemplo, o plantio direto (evita erosão, diminui o uso de insumos, fixa carbono no solo) e a integração lavoura - pecuária - silvicultura (integração LPS), resultam em agricultura de baixo teor de carbono (ABC), aumenta a produção de grãos, diversifica atividades, diminui custos, aproveita os resíduos e gera energia limpa. Também, com o melhor uso das informações meteorológicas e previsões climáticas (por exemplo, previsões de um ano com atuação de uma La Niña ou de um EL Niño) os riscos climáticos na agricultura diminuem, reduzindo perdas ou produzindo ganhos.

Em países com vasta extensão florestal, como é o caso dos países amazônicos, países asiáticos, na bacia do Congo e muitos outros países tropicais, a questão do desmatamento ocupa diariamente a mídia. Há uma preocupação enorme com a preservação das florestas, que sofrem agressões com desmatamento desnecessário. Neste contexto, áreas já desmatadas e com uso abandonado devem ser recuperadas e incorporadas no sistema produtivo, evitando novos desmatamentos. É importante relatar que o aumento de produtividade agrícola, no caso brasileiro, nos últimos vinte anos foi da rodem de 150%, enquanto que o aumento de

área plantada foi de 25%, graças aos avanços tecnológicos e à melhoria genética das sementes.

Quanto ao uso de áreas para a produção de biocombustíveis é preciso buscar equilíbrio entre a agricultura alimentar e a produção para fins energéticos, com respeito ao meio ambiente (sustentabilidade). No caso brasileiro, fomenta-se a plantação nas áreas já degradadas, recuperando-as e sem necessidade de derrubada de árvores. Por exemplo, no início de 2012, anunciou-se, conforme Gerardo Fontelles do Ministério da Agricultura, a destinação de R$ 60,5 bilhões, através de financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da poupança rural, para renovação dos canaviais, ampliação da oferta de matéria-prima e aumento da capacidade instalada das usinas, através de um plano estratégico para o setor sucroalcooleiro para expandir a oferta de cana de açúcar para produção de etanol.

Nota-se, cada vez mais, que há dependência da agricultura para a solução de problemas ambientais e sociais a nível global e de cada país, ainda mais em um mundo mais quente e com alterações climáticas locais, regionais e globais. Segundo o Quarto Relatório do IPCC (AR4 – Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas) deverá ocorrer, nos próximos 50 a 100 anos alterações substanciais no clima, particularmente na temperatura e na precipitação pluviométrica, variáveis meteorológicas fundamentais na produção agrícola. No entanto, há dificuldade no uso quantitativo das informações geradas diretamente, devido ao desencontro entre (grandes) escalas espaciais envolvidas nos estudos com os modelos de simulação climática para dezenas e centenas de anos e as escalas (menores) necessárias para a sua real utilização. Os cenários de previsão para as alterações nas temperaturas são aplicáveis, mas as mudanças previstas na precipitação são válidas somente para vastas áreas (milhares de quilômetros), inadequadas para a tomada de decisão. Isto invalida a aplicação dos trabalhos de "*downscaling*" direto dos modelos globais de circulação acoplada oceano-atmosfera utilizados (vide Figura 10.27 do Grupo de Trabalho I do IPCC).

As questões relativas à adaptação e à mitigação às mudanças climáticas são temas bem atuais. Enquanto **adaptação** nos prepara hoje para lidar com as variações climáticas de curto prazo, de origem natural (por exemplo El Niño e La Niña – vice mapa), a **mitigação** nos ajuda a planejar melhor as ações de longo prazo na produção agrícola para fins de segurança alimentar, bem como de produção energética.

A conjunção de ações de adaptação, através do emprego das informações climáticas ano a ano (mapa) e a adequada interpretação das mudanças reais para as próximas décadas e centenas de anos devem constituir instrumentos para o planejamento estratégico da agropecuária em cada país. Estas ações e interpretações devem ser baseadas nos **dados históricos** do clima passado recente (últimas décadas), obtidos pelos Serviços Meteorológicos e Hidrológicos nacionais, combinados com as simulações (cenários) de mudanças feitas por modelos, para produzir cenários mais confiáveis e nas escalas em que estas mudanças tenderão a ocorrer.

Será feita uma breve apresentação de estudos de cenários feitos pelo IPCC e debatido o uso de previsões climáticas sazonais na agricultura na região sul da América do Sul.

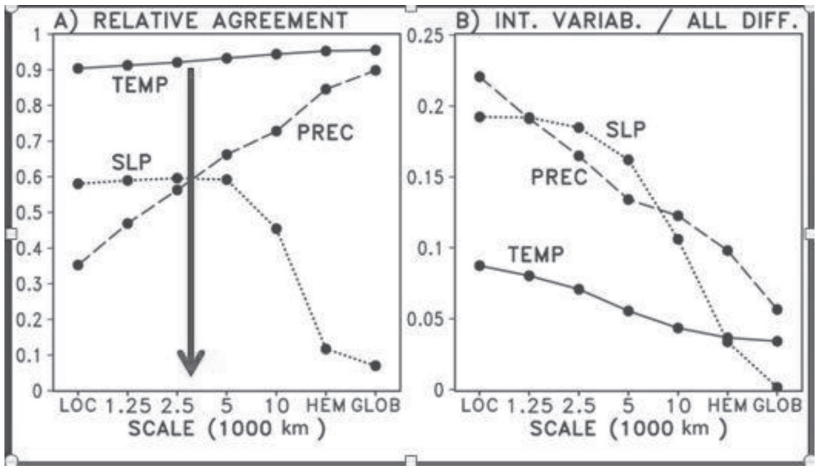
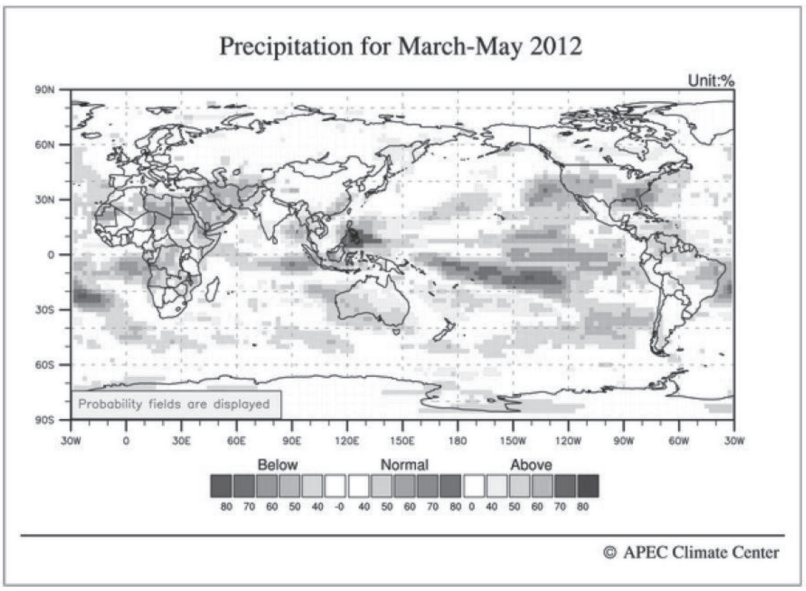


Fig 10.27 (AR4 IPCC WG1)



Mapa - Prognóstico de Precipitação para Março-Abril-Maio 2012

Referências

IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change 2007: AR4 - Working Group III: Mitigation of Climate Change. Chapter 8: Agriculture http://www.ipcc.ch/

IPCC AR5 WG III: Mitigation of Climate Change – AFOLU (Agriculture, Forestry and other Land Uses)

IRI- International Research Institute for Climate and Society: – Climate Risk Management and Agriculture http://portal.iri.columbia.edu

APEC Climate Center, Busan, Korea.

EXPERIENCIA EN PARAGUAY SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLES

Ing.Agr. Luis Enrique Arréllaga

Sociedad Agrícola Golondrina S.A., learrellaga@rioforte.com.py

Introducción

Sociedad Agrícola Golondrina S.A., en adelante Golondrina, es una compañía incorporada bajo las leyes de la República del Paraguay, cuya propietaria es **Rioforte Investments S.A.** - con sede en Luxemburgo -, compañía holding del Grupo Espírito Santo para sus inversiones en el sector no-financiero.

Golondrina se constituyó en el año 1979, hace 33 años, iniciando sus actividades a partir de 1980 en la propiedad que fuera adquirida para fines de producción agropecuaria y forestal.

La propiedad adquirida se encuentra ubicada en el noreste del Departamento de Caazapá, Distrito de Abaí, en los límites con los departamentos de Caaguazú y Alto Paraná. La ecorregión del sitio es denominada de Alto Paraná (Acevedo, C. 1990), y está compuesta por un bosque higrofítico subtropical (Hueck, 1978), en la que predomina el bosque tipo Alto Paraná.

El clima pertenece al cfa (mesotérmico según Koeppen), con temperatura media de 21°C, precipitación entre 1.700 a 1.900 mm, siendo que las aguas de la zona drenan hacia los rios Capiibary e Ypeti, afluentes del Rio Monday.

El relieve del sector está compuesto de planicies aluviales con lomadas, relieve ligeramente ondulado a ondulado (3 a 20% de declive) con altitud desde 150 a 300 msnm.

En la zona predominan areniscas eólicas de la Formación Misiones (del Triásico) que en algunos sectores transiciona con rocas basálticas de la Formación Alto Paraná (Cretáceo). En las lomadas altas de Golondrina predominan las tierras rojas estructurales, litosoles y cambisoles derivados de basalto. Según la norma taxonómica de la DOA/SSRNMA/MAG el 70% de Golondrina se clasifica como Ultisol Rodhic Paleudult con textura franco arenosa, buen drenaje, pedregosidad nula y medianamente suceptibles a la erosión.

Al momento de la adquisición de la propiedad, la única actividad desarrollada era la extracción de madera bajo el sistema tradicional de aquella época, cuya presión era baja pero selectiva (cosecha de no más de 4 a 5 especies maderables). Para desarrollar el plan de producción agropecuaria se desmontaron 5.000 hectáreas en una primera etapa (1980-85) y aproximadamente 3.000 hectáreas en la segunda (1991-94).

En la actualidad, la propiedad tiene el siguiente uso de la tierra:

Uso Actual	Sup (ha)	%
Bosque alto	7.397	30,9
Bosque de transición	4.289	17,9
Campos naturales	4.400	18,4
Áreas agropecuarias	7.811	32,7
Lagunas y otros	14	0,1
TOTAL	23.911	100,0

Reserva Natural

La visión de los propietarios de Golondrina fue direccionada hacia el uso racional de los recursos naturales, armonizando las actividades productivas con la protección del ecosistema.

Con esta orientación - en julio del año 2003 - luego de más de 10 años de estudios previos, Golondrina consigue el reconocimiento de la Reserva Natural Ypetĩ através del Decreto del Poder Ejecutivo N° 21.346/03, como muestra de que la producción y la conservación pueden caminar juntas y que en una propiedad pueden perfectamente coexistir áreas para la producción respetando áreas que albergan biodiversidad de importancia local, regional e internacional. La Reserva Natural Ypetĩ – con sus 13.592 hectáreas - protege una muestra importante del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), uno de los hábitats más amenazados a nivel mundial, considerado como uno de los 238 ecosistemas del mundo en peligro crítico y prioritario para la conservación.

En la Reserva Ypetĩ se desarrollan actividades productivas bajo criterios de manejo sustentables. El Manejo de Bosque Nativo Certificado es el único en el país, que comparte espacio con programas de investigación científica, turismo de naturaleza y una zona donde habitan comunidades indígenas de la Etnia Mbya Guaraní.

El bosque alberga más de 297 especies de aves, de las cuales casi 30 se encuentran en diferentes grados de amenazas; están citadas más de 22 especies de mamíferos. Fue declarada como una de las 57 "Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves" del país (IBA Nº PY057 según Guyra Paraguay –BirdLife).

Agricultura

La producción agrícola ocupa unas 7.200 hectáreas en las que se alternan o rotan varios rubros cuyas superficies varian año a año, siendo que las principales son: soja, maiz o sorgo, algodón, trigo, avena y otros cultivos de renta (girasol, canola) o de cobertura (nabo, brach. ruziziensis). La rotación de cultivos dependerá del margen esperado para el mismo, de la recomendación de manejo agronómico y de los planes de producción/compromisos de venta.

En Golondrina el 100% del área agrícola se cultiva con terrazas en el sistema de siembra directa. En los dos últimos años se instalaron 1.500 hectáreas de riego (sistema de pivot central con 28 hasta 145 hectáreas cada uno).

Golondrina es representante de COODETEC (Central de Cooperativas para la investigación tecnológica), empresa de genética que ofrece híbridos y variedades de maiz, soja y trigo para el agricultor paraguayo. Por ende, una buena parte de la producción agrícola es direccionada a la producción de semilla y posee estructura para ello. Golondrina fue pionera en la producción de semilla de algodón via deslintado ácido, habiendo llegado a procesar más del 50% de la semilla consumida en el país.

Golondrina ha certificado bajo la norma ISO 9001:2008 la producción, beneficio, almacenamiento, comercialización y póst-venta de semillas; a partir de junio de 2010. Además está en proceso de cumplimiento íntegro de los requisitos de la Directiva 2009/28/EC conforme a las especificaciones de certificación y estándares del ISCC (International Sustainability and Carbon Certification) para la producción de soja.

Ganadería

Golondrina alberga aproximadamente 3.000 cabezas de ganado vacuno y unas 800 cabezas de ganado porcino, ambas con objetivo de producción de carne. Los vacunos están en régimen de pasto con suplementación estratégica, mientras que los porcinos en sistema de semi-confinamiento y confinamiento.

En sus campos se recrían y seleccionan los toros reproductores que provienen del plantel genético de Ganadera Corina (otra compañía de Rioforte en Paraguay). Anualmente ingresan, con 150 kilos vivos, unos 350 toritos de 6-7 meses de edad, y salen unos 200 toros de 24 meses con más de 550 kilos. Estos animales son registrados de la raza

BRAFORD. El 75% de la producción es destinado para uso en las estancias de Ganadera Corina S.A..

Manejo del Bosque Nativo

Existe consenso en la afirmación que la mejor forma de conservar el bosque nativo, fuera de las áreas de protección estricta, es someterlo a manejo; es decir, aprovechar sostenidamente los productos madereros y no madereros, proveyendo servicios ambientales, sin reducir sus valores inherentes ni su productividad futura.

5.558 ha de bosque nativo de la Reserva Natural Ypetĩ son destinados al manejo forestal certificado a través del Consorcio FORCERPA. En esta superficie se incluye el área de conservación permanente (de nacientes o cursos de agua) en el que no se realizan intervenciones de ninguna índole.

El bosque fue dividido en 9 unidades de superficies que varían entre 400 a 500 hectáreas, que componen las unidades de planificación operativa anual. En los primeros años se realizan las intervenciones silviculturales para convertir el bosque degradado en un bosque manejado y productivo. La conversión persigue el principio de entrar en un manejo sostenible de los bosques en armonía con el ecosistema.

Las principales medidas para la conversión son la construcción de la infraestructura de caminos y vías de saca con una densidad adecuada, la cosecha de los árboles sobremaduros en camino de desvalorización, la selección positiva: marcación de los 'árboles de futuro' que asegura la productividad sustentable del bosque, la liberación de competidores, eliminación de lianas y el manejo de la regeneración natural. El volteo dirigido y de 'bajo impacto' es utilizado para minimizar los daños al bosque restante durante las intervenciones.

Después de las intervenciones iniciales quedan por lo menos 200 árboles por hectárea de buena calidad que son liberados de sus competidores. Estos árboles garantizan la productividad futura del bosque. El objetivo de producción es la obtención de madera de alto valor, a través de un manejo policíclico del bosque nativo manteniendo la estructura y estabilidad natural del bosque.

El manejo referido está en concordancia con los principios y criterios del Forest Stewardship Council (FSC), habiendo sido acreditado - el Consorcio FORCERPA - con la certificación FSC bajo el código de registro GFA-FM/COC-001793 para el manejo forestal, venta de rollos de madera, madera aserrada, carbón vegetal, juguetes, piso de parquet y S4S, con vencimiento al 15-jun-2014, bajo auditorías de evaluación anual.

Conclusiones Finales

Sociedad Agrícola Golondrina S.A. integra aspectos de sustentabilidad en las diversas actividades desarrolladas en la Finca Golondrina. La agricultura, ganadería y forestería certificada, junto con la Reserva Natural, conjugan la protección, el uso sostenible y la tecnología de vanguardia de manera armónica con abordaje integral para las cuestiones económicas, sociales y ambientales, que se traducen en políticas y prácticas de gestión que le distinguen y refuerzan su desempeño.

A partir de 2012, Golondrina tendrá un reporte regular de información no financiera que permitirá transparentar las buenas prácticas de negocio, de esta manera irá asociar una fuerte reputación a los objetivos de desempeño económico de los negocios y un compromiso formal con el desarrollo sustentable. Además, pondrá todo el empeño para sensibilizar a sus aparceros con el intuito de promover la adhesión a las mejores prácticas de gestión.

Para Rioforte y sus participadas, la producción sustentable significa más que generar negócios rentables en el largo plazo, implica también una actitud emprendedora y de envolvimiento con los diferentes stakeholders, con miras al desarrollo de una sociedad cada vez más próspera y respetuosa de los derechos de las comunidades donde se está produciendo.

DESARROLLO, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GÉNERO

Marta Cristina Sanabria, MD, MSc.

Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Asunción. Asunción, Paraguay.
marta.sanabria@gmail.com

Introducción

En el año 2004, el Gobierno del Paraguay se comprometió a avanzar hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Concretamente, los ODM apuntan a reducir significativamente la pobreza, el hambre, el analfabetismo, la degradación del medio ambiente y la discriminación contra la mujer. Para ello se fijaron "metas" que son objetivos cuantitativos, con sus correspondientes indicadores para cada uno de los objetivos fijados (PNUD, 2006).

En este marco, se ha investigado los avances realizados por Paraguay para cumplir las recomendaciones en el ámbito de la salud y la nutrición materno-infantil, como base para lograr un desarrollo sostenible.

Resultados y Discusión

Se observa en la Tabla 1 los objetivos propuestos en las metas intermedias del 2008, en relación a los avances para el logro de los ODM en materia de nutrición. Se observa un leve descenso en la prevalencia de mujeres embarazadas con bajo peso y del porcentaje de niños/as menores de cinco años de edad con desnutrición global.

Una nutrición mejorada es un primer paso importante hacia el desarrollo del capital humano y la reducción de la pobreza (MacDonal *et al*, 2002). Cada día surgen más investigaciones que demuestran que la adecuada nutrición en los diferentes ciclos de vida del individuo constituye uno de los factores básicos en el desarrollo humano. La alimentación durante los períodos de gesta-

OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO

- **ODM 1:** *Erradicar la pobreza extrema y el hambre.*
- *El déficit en nutrición es un obstáculo para el desarrollo y la reducción de la pobreza.*
- **OMD 2:** *Lograr la enseñanza primaria universal.*
- **OMD 3***: Promover la igualdad entre los sexos y la autonomía de la mujer.*
- **ODM 4:** *Reducir la mortalidad de los niños.*
- *Crear un ambiente óptimo para que las madres, padres y familias puedan tomar decisiones acertadas.*
- **ODM 5:** *Mejorar la salud materna.*
- *Mejora de la calidad y humanización de la atención.*
- *Certificación de calidad procurando el cambio de prácticas y rutinas de los Servicios de Salud.*
- **ODM 6:** *Combatir el VIH/Sida, el paludismo y otras enfermedades.*
- **ODM 7**: *Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.*
- **OMD 8***: Fomentar la asociación mundial para el desarrollo.*

Fuente: http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/

Tabla 1. Metas sociales intermedias hacia los ODM en relación a la disminución de la desnutrición materna e infantil.

Metas Sociales Intermedias hacia los ODM	Nivel de indicador de inicio (Datos EIH 2000/01)	Niveles que deberían haber alcanzado los indicadores sociales para cumplir las metas intermedias del 2008	Nivel actual del indicador (Datos disponibles de la EPH 2005, EIH Indígena 2008, SISVAN 2010)
Reducción de la desnutrición global en niños/niñas < 5 años de edad	**5 % (Peso/Edad < 2 DE. NCHS)**	**2 %**	**3,4 %* OMS 2006**
Niños/as Indígenas < 5 años de edad.			**9,8 % ** OMS 2006**
Reducción de la desnutrición en mujeres embarazadas	**30 %**	**12 %**	**28 %*** SISVAN 2010**

*DGEEC EPH 2005. Indicadores OMS 2006
** DGEEC. EIH Indígena 2008. Indicadores OMS 2006
*** MSP y BS. INAN. SISVAN 2010

ción, lactancia, así como en los primeros años de vida del ser humano resultan esenciales para hacer posible el óptimo desarrollo de las potencialidades del individuo, las mismas que son indispensables para el mejoramiento de la productividad, crecimiento económico y desarrollo social sostenido(Escudero y Salazar, 2002).

Los indicadores de desnutrición crónica presentan aristas muy diferenciadas: por cada niño desnutrido no indígena se encuentran 3 niños indígenas en la misma situación como se puede observar en la figura 1.

El informe del Costo del Hambre. Impacto social y económico de la desnutrición infantil elaborado por el equipo de Gasto Social de las Naciones Unidas (Fernández *et al*, 2008), señala que los costos de la desnutrición representan el 24 % del Gasto Social total del 2005 (149 millones de dólares), que corresponde al 2 % del PIB. Estos costos están implícitos en los costos por atenciones de salud, repitencia escolar, menor productividad por deserción escolar y por las muertes causadas por la desnutrición.

Conclusión

Monteiro (2009) propone revisar el modelo de los factores causales de la desnutrición infantil para diseñar y proponer estrategias de intervención que sean eficaces y eficientes en disminuir la desnutrición. Brasil presentó los resultados exitosos de su modelo para disminuir las desigualdades en los grupos más vulnerables. La prevalencia de desnutrición crónica en niños y niñas menores de 5 años de edad se redujo del 13,5 al 6,8 % en un periodo de 10 años. Dos tercios de esa reducción fueron atribuidos a cuatro factores estudiados: ***25,7 % al aumento de la escolaridad materna,*** el 21,7 % al crecimiento del poder adquisitivo de las familias a través de los programas de transferencias condicionadas, el 11,6 % a la expansión de la asistencia a la salud y el 4,3 % a la mejoría en las condiciones de saneamiento. En este sentido, Paraguay elaboró una propuesta de política pública de desarrollo social 2010-2020, para un desarrollo socioeconómico con equidad, igualdad y universalidad. Algunos de los principales componentes de la propuesta es el Programa Nacional de Seguridad Alimentaria para la Agricultura Familiar[1] y el PLANAL (Plan Nacional de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional)[2].

1 Gabinete Social. Presidencia de la República. Paraguay para todos y todas. Propuesta de política pública para el desarrollo social 2010-2020.

2 Secretaría Técnica de Planificación. República del Paraguay. FAO. PLANAL. Plan Nacional de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional. 2009.

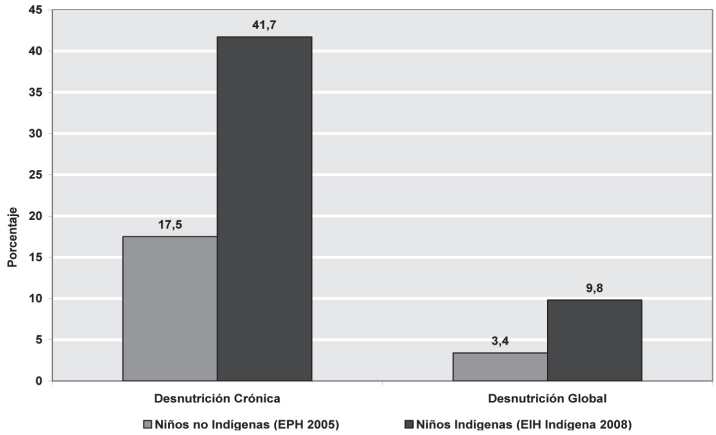
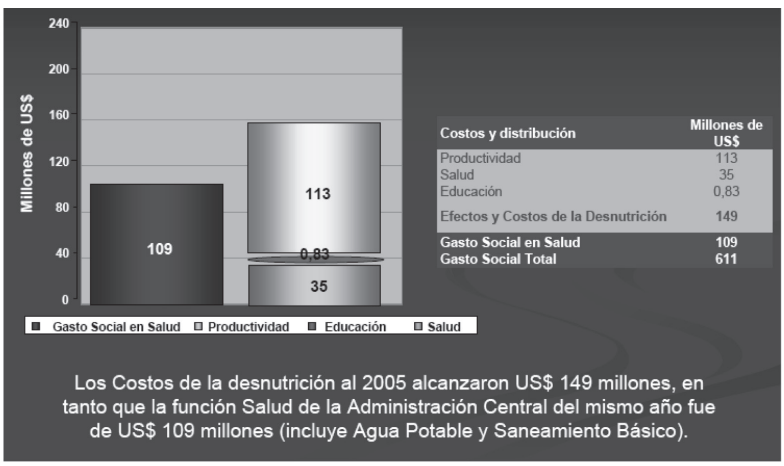


Figura 1. Tasa de desnutrición crónica y global en menores de 5 años no indígenas (EPH 2005) e indígenas (EHI Indígena 2008) según indicadores Talla para la Edad y Peso para la Edad, OMS 2006.



Fuente: Invertir en la Gente. Equipo de Gasto Social. UNICEF. PNUD. CEPAL. PMA.
Figura 2. Presupuesto público y costos de la desnutrición infantil 2005

Referencias bibliográficas

- PNUD, UNICEF, UNFPA. 2006. Proyecto Gasto Social en el Presupuesto-invertir en la gente. Cartilla educativa ¿Qué es el gasto social? PY: PNUD

- MacDonald, B.; Haddad, L.; Gross; R.; McLachlan, M. 2002. Nutrición: la base para el desarrollo. Comité Permanente de Nutrición del Sistema de Naciones Unidas. Naciones Unidas. Ginebra.

- Escudero Cabada, A. Salazar Ochoa, L.A. 2004. Metodología de formulación de proyectos de inversión. Guía autoinstructiva. Proyecto de fortalecimiento de ONG´s. PE.

- Fernández, J.; Osorio A.; Fretes, M. *et. al*. 2008. Informe Costo del Hambre. Impacto social y económico de la desnutrición infantil. Caso Paraguayo. Equipo Gasto Social NNUU. Asunción.

- Monteiro, C.A. 2009. Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. Rev Saúde Pública;43(1):35-43.

Resúmenes de Conferencias en Simultáneo

CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA DE SENDEROS INTERPRETATIVOS DEL REFUGIO BIOLOGICO TATÍ YUPÍ DE LA ENTIDAD BINACIONAL ITAIPU

Amarilla Rodriguez, S.M.[1]; Mendoza Rivarola, C.A. [1]; Pinazzo Salinas, J. A. [1]

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.
stella.amarilla@agr.una.py

Introducción

Conocer la capacidad de carga turística de los senderos interpretativos del Refugio Biológico TatíYupí (RBTY), es decir, el máximo nivel de uso por visitante, conduce a una adecuada interpretación ambiental y manejo ecológicamente sostenible, considerando que el refugio mencionado recibe a diario gran cantidad de visitantes. Además, estimando la capacidad de carga turística se da cumplimiento a los objetivos propuestos en el Plan de Manejo 2009/2014 del área protegida. Por otra parte, herramientas técnicas del manejo de áreas protegidas, como la determinación de la capacidad de carga turística de los senderos contribuyen con los esfuerzos de manejo y conservación de sitios con alto valor en términos de biodiversidad y de esta manera se convierten en estrategias de adaptación al cambio climático.

El objetivo general del estudio es determinar la capacidad de carga turística de los senderos interpretativos del Refugio Biológico Tatí Yupí. Los objetivos específicos: caracterizar los senderos Palmital, Pakurí y Kuatí; establecer la capacidad de carga física, la capacidad de carga real y la capacidad de carga efectiva de los senderos y la capacidad de manejo del refugio; analizar los factores de corrección que afectan la capacidad de carga turística de los senderos.

Metodología

El Refugio Biológico Tatí Yupí se encuentra localizado en el Departamento de Alto Paraná, Distrito de Hernandarias sobre la margen derecha del Río Paraná. La metodología de trabajo aplicada está basada en los procedimientos propuestos por Cifuentes et al. (1999), en la cual se establece el número máximo de visitas que puede recibir un área determinada, teniendo en cuenta sus condiciones físicas, biológicas y de manejo. Para determinar la capacidad de carga se tuvo en cuenta los siguientes niveles: capacidad de carga física, real y efectiva. Cada uno de los tres niveles, en el orden citado, constituye una capacidad corregida de la inmediata anterior. La relación es:

$CCF \geq CCR \geq CCE.$

La capacidad de carga física (CCF)es el límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. Está dada por la relación entre factores de visita (horario y tiempo de visita), espacio disponible y necesidad de espacio por visitante y tipo de sendero (en este caso lineal o abierto para los tres senderos).Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$CCF = (S / SP*NV)$

Donde S: superficie disponible en metros lineales para cada sitio, SP: superficie usada por una persona, NV: número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día; para determinarlo se emplea la fórmula:

$NV= Hv / Tv$

Donde Hv: horario de visita, Tv: tiempo necesario para visitar o recorrer cada sitio

La capacidad de carga real (CCR)es el límite máximo de visitas, determinado a partir de la CCF de un sitio, tras someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares de los sitios.Para el cálculo de la CCR se sometió la CCF a los siguientes factores de corrección: factor social (FCsoc), factor precipitación (FCpre), factor

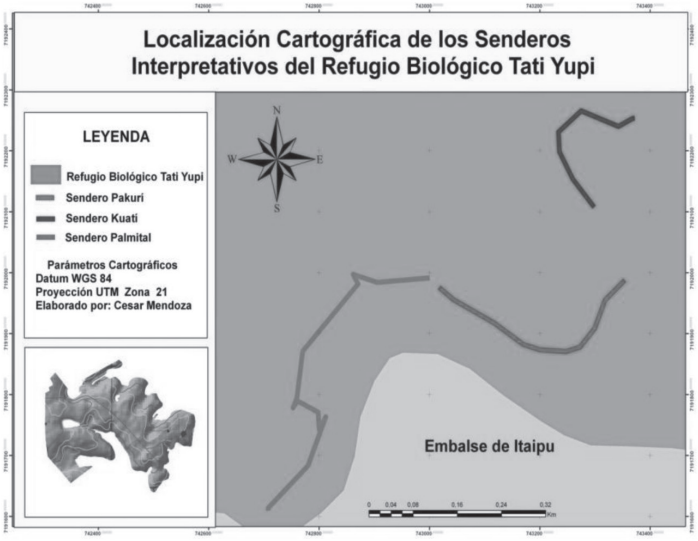


FIGURA 1 - Mapa de los senderos interpretativos estudiados

CCE= CCR*CM

biológico (FCbio) y factor vegetación (FCveg).

La capacidad de carga efectiva (CCE)es el límite máximo de visitas que se puede permitir para ordenarlas y manejarlas. Se obtiene ajustando la capacidad de carga real (CCR) con la capacidad de manejo (CM) de la administración del AP.Mediante la siguiente fórmula se determinó la CCE:

CCE= CCR*CM

Donde CCE: Capacidad de carga efectiva, CCR: Capacidad de carga real, CM: Capacidad de manejo expresada en el porcentaje del óptimo. Cabe señalar que la capacidad de carga real (CCR) es igual a la capacidad de carga efectiva (CCE) cuando se da el caso de contar con una capacidad de manejo (CM) del 100%.La Capacidad de Manejo (CM) se define como la suma de condiciones que la administración de un AP necesita para poder cumplir con sus funciones y objetivos. La figura 1 señala la localización de los senderos estudiados dentro del RBTY.

Resultados y Discusión

Los senderos investigados están ubicados entre la zona de uso intensivo y zona silvestre de uso restringido, todos son de recorrido lineal o abierto y pertenecen al tipo de senderos guiados. Las características generales de los senderos son:

Sendero Palmital: se observan regeneraciones de palmitos (*Euterpe edulis)*, siendo el sendero más largo con una distancia de 712 metros, 60 minutos de recorrido.

Sendero Pakurí: no supera los 436 metros, además su tiempo de recorrido es aproximadamente de 50 minutos. Este sendero tiene conexión con el Sendero Palmital.

Sendero Kuatí: su forma es un semi-circulo, es el más corto entre todos los senderos con una distancia de 323 metros con un tiempo de recorrido de 40 minutos aproximadamente.

La mayor CCF tuvo el sendero Palmiltal con 5.785 visitas/día, seguido por el sendero Pakurí con 3.542 visitas/día y por último el sendero Kuatí con un total de 2.624 visitas/día, siendo sometidas cada CCF a variados factores de corrección como el social, precipitación, biológico y vegetación para luego obtener la CCR. La CCR de los senderos interpretativos Palmital, Pakurí y Kuatí, son 370 visitas/ día, 317 visitas/ día y 233 visitas/ día respectivamente, reduciendo los factores de corrección dicha capacidad a 94% al sendero Palmital y 91% a los senderos Paku-

Cuadro 1: Resumen de los cálculos realizados para la obtención de la Capacidad de Carga Turística de los senderos interpretativos del RBTY.

Capacidad de carga	Sendero Kuatí	Sendero Pakurí	Sendero Palmital
Física (CCF)	2.624 visit/día	3.542 visit/día	5.785 visit/día
Factor de Corrección			
FCsoc: social	0,17	0,18	0,17
FCpre: precipitación	0,94	0,94	0,94
FCbio: biológico	0,52	0,52	0,52
FCveg: vegetación	No aplica	No aplica	0,71
Real (CCR)	233 visit/día	317 visit/día	370 visit/día
Capacidad de manejo (CM)	71%	71%	71%
Efectiva (CCE)	165 visit/día	225 visit/día	263 visit/día

Fuente: Mendoza, C. 2011

rí y Kuatí. La CM se calculó en base a las variables (cantidad y calidad) infraestructura, equipamiento y personal lo que resultó una capacidad de manejo de 71% de lo óptimo deseable.La CCE determinada es como sigue: sendero Palmital con 263 visitas/ día, sendero Pakurí con 225 visitas/ día y sendero Kuatí con 165 visitas/ día.

En cuanto a la CCT considerada en los 365 días del año resultó: 95.995 visitas para el sendero Palmital, 82.125 visitas para el sendero Pakurí y 60.225 visitas para el sendero Kuatí. El cuadro 1 señala resultados generales para llegar a la capacidad de carga turística.

Conclusión

Los senderos interpretativos desempeñan funciones de investigación de fauna y flora del área, de educación ambiental para la formación primaria, secundaria y terciaria así como de interpretación ambiental para todo público en general. Aplicando el principio de precaución, la capacidad de carga adecuada para adoptar en los tres senderos interpretativos es la capacidad obtenida en el sendero Kuatí, es decir, al fijar como límite de visitas en los senderos dicha capacidad se podría alcanzar una efectiva conservación de los recursos paisajísticos y naturales del AP ya que dos de los senderos están interconectados y todos son lineales o abiertos y de corta recorrida.

La determinación de la capacidad de carga de los senderos no asegura por sí misma la protección del sendero, pero sí provee un indicador fundamental sobre el cual se pueden y se deben tomar decisiones de manejo y uno de los principios fundamentales del proceso para determinar la CCT de los senderos, reconoce que la sumatoria simple de las CCTs de los mismos no es la CCT del Refugio.

Referencias Bibliográficas

-Cifuentes, M; Mesquita B, CA; Méndez, J; Morales, ME; Aguilar, N; Cansino, D; Gallo, M; Jolón, M; Ramírez, C; Ribeiro, N; Sandoval, E; Turcios, M. 1999. Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso de Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. WWF Centroamérica.Turrialba, CR. 75 p.

-Cifuentes, M; Izurieta, A; De Faria, H. 2000. Medición de la efectividad de manejo de Áreas

Protegidas. Turrialba, CR: WWF/ GTZ/ UICN. 105 p.

-ITAIPÚ Binacional, Ingeniería y Proyectos Ambientales y Red Paraguaya de Conservación enTierras Privadas. 2009. Reserva Natural TatíYupí; Plan de Manejo 2009 -2014. Asunción, Paraguay. 345 p.

-Maldonado, E. 2000. Determinación de la Capacidad de Carga Turística, como una opción para el manejo sustentable de Parque Nacional La Tigra, Tegucigalpa, Honduras. Tesis de Magister Scientiae. Costa Rica: CATIE. 112 p.

-Mendoza R, C. A. 2011. Determinación de la capacidad de carga turística de los senderos interpretativos Palmital, Pakurí y Kuatí, del Refugio Biológico Tatí Tupí de la Entidad Binacional Itaipú. Tesis de Grado. CIAMB. FCA. UNA. 62p.

CONTROL DE LA OXIDACIÓN DE EMBRIONES ZIGÓTICOS DE MBOKAJA (*Acrocomia aculeata*) (Jacq.) EN LA GERMINACIÓN *IN VITRO*

González Duarte, A. A.; González Segnana, L. R.; Díaz Lezcano, M. I.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción San Lorenzo. maura.diaz@agr.una.py

Introducción

El mbokaja (*Acrocomia aculeata)* es una palmera que pertenece a la familia Arecaceae, se distribuye a lo largo de América tropical y subtropical. En respuesta al problema de latencia debida a sustancias inhibidoras presentes en el endospermo de la semilla que dificulta la germinación del embrión retardándolo, surge la necesidad de aplicar técnicas no tradicionales para la propagación como ser el cultivo *in vitro*, para tal efecto se aplico la técnica de cultivo de embriones, los cuales no poseen latencia y están en condiciones de reaccionar ante la aplicación de las condiciones favorables. Pero esta vía alternativa va acompañada con considerables pérdidas de explantes debido a la oxidación, en torno a 41%, de acuerdo con estudios realizados en el Instituto Agronómico Nacional dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay. La oxidación de los explantes es considerada uno de los aspectos más serios relacionados con el cultivo de tejidos de palmáceas. La oxidación se manifiesta por oscurecimientos atribuidos a la liberación y oxidación de compuesto fenólicos que inhiben el crecimiento de los explantes. El objetivo del trabajo fue evaluar diferentes concentraciones de carbón activado y ácido ascórbico en el control de la oxidación, germinación y desarrollo de los explantes en el cultivo *in vitro* de embriones zigóticos de mbokaja (*Acrocomia aculeata*) (Jacq.).

Metodología

Material vegetal

Se utilizaron frutos maduros como fuente de explantes para el cultivo *in vitro*, los cuales fueron colectados de plantas madres de una población natural de 20 individuos, de cada planta madre seleccionada *ex profeso* fueron colectados 30 frutos que totalizaron una cantidad de 300 de los cuales se destinaron 192 frutos para los experimentos. Los explantes se obtuvieron de frutos maduros colectados de plantas madres de una población natural de 20 individuos, de cada planta madre seleccionada *ex profeso* se cosecharon 30 frutos, se mezclaron los 300 y se destinaron 192 frutos para los experimentos.

Desinfestación de las almendras

Se realizó en dos pasos, el primero consistió en sumergir las almendras en una solución de alcohol al 75%, durante 4 minutos; el segundo en inmersión en solución de 10% de hipoclorito de sodio durante 20 minutos.

Siembra de los embriones

Los embriones fueron sembrados en medio Murashige & Skoog (MS) (1962) enriquecido con 30 g/L de sacarosa como fuente de energía, más las dosificaciones de los antioxidante (carbón activa-

do y ácido ascórbico) y 8 g/L de agar. Posterior a la siembra, los frascos fueron trasladados a la incubadora a una temperatura de 27 ± 2ºC.

Diseño experimental

El trabajo consistió de dos experimentos por separados que fueron dispuestos en diseño de parcelas divididas con arreglo factorial de 2 x 4 {dos regímenes de incubación para los embriones por cuatro concentraciones de antioxidante (carbón activado a 0; 1; 1,5 y 2 g/L y Acido Ascórbico a 0; 100; 150 y 200 mg/L)}. El primero de ellos consistente en oscuridad inicial durante 20 días y posterior fotoperiodo constante de 16 horas de luz, y fotoperiodo constante de 16 horas de luz, en medio MS suplementado con 0; 1; 1,5 y 2 g/L de CA. El segundo experimento constituido en oscuridad inicial durante 20 días y posterior fotoperiodo constante de 16 horas de luz y fotoperiodo constante de 16 horas de luz, en medio MS suplementado con 0; 100; 150 y 200 mg/L de Acido Ascórbico.

En ambos experimentos las mediciones se realizaron a los 15, 30 y 45 días después de la siembra, los datos de la última evaluación se analizaron estadísticamente.

Resultados y Discusión

Los tratamientos con concentraciones de 1 g/L de CA, ofrecieron mejores condiciones para la reactivación efectiva del eje embrionario de los embriones zigóticos de *A. aculeata,* asimismo en el control de oxidación la suplementación de medio MS con 2 g/L en oscuridad inicial se mostró más efectiva, y el fotoperiodo de 16 horas al inicio favoreció la elongación de los embriones germinados; a continuación se presentan los porcentajes de germinación y oxidación, la longitud alcanzada por los embriones germinados.

En cuanto al segundo experimento con ácido ascórbico, la incubación en oscuridad se mostró más favorable para la germinación de los embriones, por los resultados apreciados en el Cuadro 2, en todos los casos los niveles de oxidación superaron el 66%, y la longitud alcanzada por los embriones germinados no superó los 2,125 mm.

Tabla 1. Respuesta de los embriones de *A. aculeata* al régimen lumínico inicial y al carbón activado

Incubación	CA (g/L)	Tratamiento	Germinación (%)	Oxidación (%)	Longitud de los embriones (mm)
Fotoperiodo de 16 h al inicio	0	1.1	66,66	100	2,49
	1	1.2	100	44,44	3,33
	1,5	1.3	88,88	22,22	3,83
	2	1.4	91,66	8,33	3,22
Oscuridad inicial	0	1.5	55,55	100	2,56
	1	1.6	100	75	3,29
	1,5	1.7	58,33	41,66	3,18
	2	1.8	66,66	0	2,69

Tabla 2. Respuesta de los embriones de *A. aculeata* al régimen lumínico inicial y al ácido ascórbico

Incubación	Acido ascórbico (g/L)	Tratamiento	Germinación (%)	Oxidación (%)	Longitud de los embriones (mm)
	0	1.1	58,33	83,33	2
Fotoperíodo	100	1.2	33,33	100	0,941
de 16 h al	150	1.3	0	66,66	1,841
inicio	200	1.4	33,33	100	0,995
Oscuridad	0	1.5	66,66	100	2,836
inicial	100	1.6	50	100	0,941
	150	1.7	66,66	83,33	2,125
	200	1.8	33,33	100	1,126

Conclusiones

El carbón activado es efectivo para controlar la oxidación de los tejidos embrionarios de manera directamente proporcional, reduciéndola a cero la incidencia a medida que aumenta la concentración. El porcentaje de oxidación es de 100% independientemente al tipo de incubación, no sobreviviendo ningún explante debido a que el antioxidante en cuestión se desnaturaliza debido a su termolabilidad. La longitud de los explantes es incipiente, pues no se mantiene la viabilidad de los mismos, para todas las concentraciones de ácido ascórbico probadas.

Referencias Bibliográficas

-González Duarte, A. A., Díaz Lezcano, M.I. 2010. Resultados preliminares de los efectos del carbón activado (CA) y el ácido ascórbico sobre la oxidación de embriones zigóticos del mbokaja (*Acrocomia aculeata*) (Jacq.) en la germinación *in vitro*. Ka'aguy Revista Forestal del Paraguay 15 (1). FCA

-Cisne Contreras, J D. Muñoz L. Reyes, H. 2005. Reguladores de crecimiento, L-Cisteína y Ácido Ascórbico en el cultivo *in vitro* de mora (*Rubus glaucus*) (Benth). Nicaragua. Consultado el 15 de octubre de 2010. Disponible en: http://cenida.una.edu.ni/calera/calera8/tema10.pdf

-Nucci, S M. 2007. Desenvolvimento, caracterição e análise da utilidade de marcadores microssatélites em genética de população de macaúba. Consultado el 22 de noviembre de 2010. Disponible en: http://www.iac.sp.gov.br/PosIAC/pdf/pb1206305.pdf

-Schmitd Bandeira, F. 2008. Cultivo *in vitro* e embriogenese somática de embriões zigóticos de macuaba (*Acrocomia aculeata* (jacq.) Loddiges) (en linea). Minas Gerais-Brasil. Universidade Federal de Viçosa. Consultado 27 agost 2009. Disponible en: http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php? codArquivo=1273

RENDIMIENTO DE RAICES DE DIEZ VARIEDADES DE MANDIOCA *Manihot esculenta* Crantz DURANTE TRES PERIODOS AGRICOLAS

Caballero M, C. A.

Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad .Nacional de Asunción, Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay.
Correo electrónico: ceacaballero @ gmail.com

Introducción

La mandioca es un cultivo de gran importancia en Paraguay, debido a sus múltiples usos, principalmente en forma fresca para el consumo humano y animal y en la industria para la extracción de almidón. En el período agrícola 2009/2010 la superficie cultivada fue de 177.480 hectáreas con un rendimiento de 14.785 kg.ha^{-1} (MAG/DCEA 2010). En investigaciones realizadas con variedades de mandioca en el departamento de la Cordillera, Romero (2008) utilizando cinco variedades reportó rendimientos promedios de raíces comerciales de 13.300 kg.ha^{-1} para las variedades de la zona. Estos rendimientos son considerados bajos teniendo en cuenta las recomendaciones sobre técnicas de cultivos disponibles y el potencial productivo de las variedades existentes. Las variedades utilizadas por los productores son en su mayoría nativas y seleccionadas por los mismos por lo que están adaptadas a diferentes condiciones edafoclimáticos.

En el año 1983, técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) realizaron colectas de germoplasma en la Región Oriental y estos materiales se mantienen actualmente en el Campo Experimental de Choré, dependiente del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA). De dicha colección, 160 materiales fueron implantados en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA/UNA) en San Lorenzo en el año 2006 para su evaluación, la cual se realizó conforme a los descriptores morfológicos y agronómicos para la caracterización de mandioca (Caballero, 2001), lo cual permitió identificar diez materiales más promisorias y de mejor comportamiento agronómico en cuanto a sus caracteres productivos y contenido de almidón.

Este trabajo fue desarrollado con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de los mismos en términos de rendimiento de raíces a fin de seleccionar aquellos que presentan mayor productividad, para su posterior difusión a los productores del país.

Metodología

El experimento fue realizado en un suelo "Rhodic paleaudult" del orden Ultisol durante tres años agrícolas (2007/08, 2008/09 y 2009/10), en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), ubicado a una altitud de 125 msnm, 25°27' latitud sur y 57°27' longitud oeste. Las variedades evaluadas fueron: M Py 310 (Tacuara say'ju), M Py 410 (Hib-SG 035), M Py 430 (Hib-SG 062), M Py 378 (Say'ju) , M Py 229 (Chore II), M Py 212 (Cano guazú), M Py 108 (Tapojo'a) , M Py 452 (Pyta'i), M Py 453 (5 minutos) y M Py 421 (Hib-SG 049). El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar, con tres repeticiones, cada unidad experimental estuvo constituido por 4 hileras de 5 m. El suelo fue preparado en forma convencional, aplicándose cal agrícola y estiércol de bovino al voleo a razón de 1.500 y 10.000 kg ha^{-1}, respectivamente. La plantación se realizó manualmente en la primera quincena del mes de setiembre con un espaciamiento de 1,00 m entre hileras y 0,70 m entre plantas. La fertilización química se realizó a los 40 días después de la brotación de las estacas con la formulación 50-30-40, en bandas laterales a 15 cm de las plantas a razón de 25 g.m^{-1}; el control de malezas se efectuó mediante

carpidas. Se evaluaron 12 plantas de las dos hileras centrales y la cosecha se efectuó a los 9 meses de la plantación, determinándose rendimiento de raíces comerciales, no comerciales y rendimiento total. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y donde se detectaron diferencias significativas se aplicó la comparación de medias por la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad de error. Los análisis estadísticos se realizaron por separado para cada año agrícola y además se efectuó un análisis conjunto.

Resultados y Discusión

Las variedades en estudio presentan diferencias significativas en cuando al rendimiento de raíces comerciales durante los tres años de evaluación (Tabla 1), como así también en el promedio general del análisis conjunto.

Medias seguidas de la misma letra en la columna no difieren al nivel de 5% de probabilidad por el Test de Duncan.

En el primer año (2007/2008) se puede observar que las variedades M Py 453 M Py 410 y M Py 452 son las que presentaron mayor rendimiento de raíces comerciales, con 20.257, 19.480 y 18.861 kg ha^{-1} , mientras que la variedad M Py 430, registró el menor rendimiento con 8.967 kg ha^{-1}. En el segundo año (2008/09), el mayor rendimiento se observo en la variedad MPy 108 con 16.305 kg ha^{-1} y el menor en la variedad M Py 430 con 8.749 kg ha^{-1} y en el tercer año (2009/2010) la variedad M Py 212 fue la que presentó rendimiento superior a las demás, con una media de 37.993 kg ha^{-1} y la menor producción la variedad M Py 452, con 20.325 kg ha^{-1}. Considerando el rendimiento promedio de los tres años, se observó que la variedad M Py 212 presentó el mayor rendimiento con 23.580 kg ha^{-1} siendo la variedad M Py 430 con 13.382 kg ha^{-1}, la menos productiva. Las diferencias en cuanto a rendimiento comercial obtenidas en este trabajo son similares a lo reportado por los técnicos del MAG (1989), a través del proyecto mandioca desarrollado en los Departamentos de Caaguazú y Paraguarí, quienes también encontraron diferencias significativas en el rendimiento de raíces comerciales en las variedades estudiadas. Así mismo, Romero (2008), encontró diferencias significativas entre cinco variedades evaluadas en el Departamento de la Cordillera.

Los resultados en el rendimiento total de raíces frescas obtenidos en los experimentos, se puede apreciar en la tabla 2, en donde se puede observar que presenta diferencia significativa estadísticamente en los dos últimos años y en el peso promedio total de raíces frescas en los tres años.

Tabla 1. Rendimiento de raíces comerciales de diez variedades de mandioca en kg ha^{-1}. FCA, San Lorenzo, Paraguay. Año 2011.

Tratamientos		Años			Promedio
Nº de accesos	Nombre común	2007/08	2008/09	2009/10	General
V1	M Py 310 (Tacuara say'ju)	15.460 ab	11.692 bcd	23.183 de	16.778 cd
V2	M Py 410 (Hib-SG 035)	19.480 a	15.223 ab	34.993 ab	23.232 ab
V3	M Py 430 (Hib-SG 062)	8.967 b	8.749 d	22.431 de	13.382 d
V4	M Py 378 (Say'ju)	13.296 ab	11.434 bcd	29.942 abcd	18.224 bcd
V5	M Py 229 (Chore II)	14.690 ab	13.203 abc	33.731 abc	20.541 abc
V6	M Py 212 (Cano guazú)	17.316 ab	15.430 ab	37.993 a	23.580 a
V7	M Py 108 (Tapojo'a)	17.470 ab	16.305 a	29.134 bcd	20.970 abc
V8	M Py 452 (Pyta'i)	18.861 a	13.437 abc	20.325 e	17.541 cd
V9	M Py 453 (5 minutos)	20.257 a	9.757 cd	25.252 cde	18.422 bcd
V10	M Py 421 (Hib-SG 049)	15.306 a b	15.125 ab	19.874 e	16.768 cd
Valor de Fc		1,44 *	4,29 **	5,81 **	4,10 **
C V (%)		20,13	16,45	16,70	14,25

** Existen diferencia altamente significativa entre los tratamientos estudiados.
Medias seguidas de la misma letra en la columna no difieren al nivel de 5% de probabilidad por el Test de Duncan.

Tabla 2. Rendimiento total de raíces de diez variedades de mandioca en kg ha^{-1}. FCA, San Lorenzo, Paraguay. Año 2011.

Tratamientos	Años			Promedio
Nº de accesos Nombre común	2007/08	2008/09	2009/10	General
V1: M Py 310 (Tacuara say'ju)	21.909	15.028 d	27.621 bc	21.519 d
V2: M Py 410 (Hib-SG 035)	25.819	21.201 a	40.260 a	29.093 a
V3: M Py 430 (Hib-SG 062)	18.553	16.846 bcd	29.653 bc	21.684 d
V4: M Py 378 (Say'ju)	20.871	16.222 cd	34.416 ab	23.836 abcd
V5: M Py 229 (Chore II)	23.345	20.417 abc	38.709 a	27.490 abc
V6: M Py 212 (Cano guazú)	23.795	20.635 ab	39.246 a	27.892 ab
V7: M Py 108 (Tapojo'a)	27.055	21.428 a	33.499 ab	27.327 abc
V8: M Py 452 (Pyta'i)	24.360	16.683 bcd	22.580 c	21.207 d
V9: M Py 453 (5 minutos)	27.829	15.456 d	27.377 bc	23.554 bcd
V10: M Py 421 (Hib-SG 049)	23.500	20.635 ab	22.774 c	22.303 cd
Valor de Fc	1,02 ns	3,85**	6,34 **	3,39 **
C V (%)	20,29	12,46	14,36	11,63

** Existen diferencia altamente significativa entre los tratamientos estudiados. ns: No significativa.
Medias seguidas de la misma letra en la columna no difieren al nivel de 5% de probabilidad por el Test de Duncan.

En cuanto al rendimiento total de raíces (Tabla 2), en el primer año (2007/2008) las diez variedades no presentaron diferencias significativas, con una media general de 23.704 kg.ha^{-1}. Sin embargo, en el segundo año (2008/2009) si ya se constataron diferencias, registrándose el mayor rendimiento total en las variedades M Py 108 y M Py 410 con 21.428 y 21.201 kg ha^{-1} respectivamente, y los menores en las variedades M Py 310 y MPy453 que obtuvieron 15.028 y 15.456 kg ha^{-1}, cada una. En el tercer año (2009/2010), el mayor rendimiento se obtuvieron en las variedades M Py 410, M Py 212 y M Py 229 con medias de 40.260; 39.246 y 38.709 kg.ha^{-1}, siendo las variedades M Py 452 y M Py 421 las que presentaron el menor rendimiento total de raíces frescas, con medias de 22.580 y 22.774 kg.ha^{-1}, respectivamente. En cuanto al promedio general, la variedad M Py 410 fue superior a los demás, con 29.093 kg ha^{-1}, mientras que M Py 452, M Py 310 y M Py 430 con 21.207, 21.519 y 21.684 kg ha^{-1}, respectivamente, se presentaron como las menos productivas.

Pereira A.& Furtado M, (1984), mencionan en evaluaciones realizadas con diez variedades de mandioca en el Estado de Espíritu Santo, encontraron que las medias de rendimiento de raíces totales presentaron diferencias significativas entre sí. Este comportamiento también fue observado en las variedades en estudio.

Conclusión

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten concluir que:

La variedad M Py 212 presentó el mayor rendimiento de raíces comerciales, con 23.580 kg ha^{-1}.

La variedad M Py 410, fue superior a los demás con un rendimiento total de raíces frescas de 29.093 kg ha^{-1}.

Las variedades MPy 410 M Py 212 y MPy 108 presentaron mayor estabilidad en rendimiento total de raíces frescas durante los tres años.

Referencias Bibliográficas

-Caballero, CA. 2001. Descriptores morfológicos y agronómicos para la caracterización de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). San Lorenzo, PY, MAG. DIA. 33 p.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería PY), Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. Censo Agropecuario 2010. Asunción, PY.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería PY), 1989 Proyecto de Validación de tecnologías de Producción de la Mandioca. San Lorenzo . PY, 116p.

-Pereira, A, Furtado, M. 1984. Evaluación de cultivares de mandioca de ciclo medio en el estado de Espíritu Santo. Revista Brasileira de Mandioca (Brasil)Volumen III (Nº1): pg 40 al 51.

-Romero, M.2008. Comportamiento agronómico de cinco variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Tesis (Ing. Agr.) San Lorenzo, PY. Carrera de Ingeniería agronómica. FCA. UNA. 49 P.

EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL ALGODÓN *Bt*

Rodas Cardozo, C[1]; Fernández Rios, D[2];Oviedo de Cristaldo, R.M.[3]; Benítez de Bertoni, B[2].

[1]Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. San Lorenzo. Paraguay.
[2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
[3]Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
crisantarodas@gmail.com

Introducción

El trabajo se presenta con acuerdo de la Comisión de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal para el II Congreso Nacional de Ciencias Agrarias. El análisis de la evaluación de riesgo fue realizado por el Comité de Evaluación de Riesgo, constituido para el caso especifico del tratamiento del algodón genéticamente modificado portador del evento MON 531. Este evento de transformación genética fue obtenido utilizando una transferencia mediada por *Agrobacterium tumefaciens* del gen *Cry1Ac* al genoma de una variedad de algodón *Gossypium hirsutum* L. convencional Coker 312, utilizando como vector un plásmido binario. El proceso de Análisis comprende las siguientes etapas a) Evaluación de la Estabilidad Genética y Caracterización del evento MON 531 en algodón, b) Evaluación de la inocuidad de las nuevas proteínas expresadas c) Evaluación del Riesgo Ambiental d) Estimación del Riesgo y Gestión del Riesgo. En cada etapa de la evaluación se presentan las fundamentaciones basadas en estudios publicados e informes regulatorios.

Metodología

Se realizó el "Análisis de la Evaluación de Riesgos" como procedimiento fundamentado y transparente, basado en los hallazgos científicos, con el asesoramiento de expertos nacionales y las directrices contenidas en la normativa específica para Organismos genéticamente modificados el Decreto 12.706/08 (Poder Ejecutivo 2008). Se aplicaron las directrices internacionales como a) el Anexo III del Protocolo de Cartagena "Evaluación del Riesgo"(Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2000) b) Principios para el Análisis de Riesgo de alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos (CAC/GL44-2003) (FAO 2004) y c) Directrices para la Realización de la Evaluación de los Alimentos obtenidos de plantas de DNA recombinante (FAO 2009). Se realizó una revisión sistemática de referencias científicas actualizadas, disponibles en las bases de datos de la Universidad Nacional de Asunción y la información contenida en el expediente presentado por la Empresa bajo declaración jurada al Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Resultados y Discusión

En cuanto a la Evaluación de la Estabilidad Genética y Caracterización del evento MON 531 en algodón, los estudios de herencia indican un comportamiento mendeliano dominante de la inserción. El locus transgénico del evento MON 531 contiene dos copias del inserto de DNA transferido (T-DNA) integrados en un arreglo "cabeza – cola". Uno de los insertos contiene al gen *cry1Ac* y al gen *nptII.* El segundo inserto contiene una porción 3' inactiva del gen *cry1Ac.* Los dos insertos están unidos y segregan en un locus simple. En un segundo locus hay un tercer inserto de 242 pares de bases. Este fragmento es una porción de elemento genético 7S 3' que finaliza la transcripción del gen *cry1Ac* en el evento 531. Posteriores análisis han demostrado que el fragmento de 242 pares de bases está localizado en un locus diferente al otro con los dos insertos y que no es funcional. El gen *aad* fue encontrado pero no se expresa debido a que está bajo el control de un promotor bacteriano (Grossi-De-Sa et al. 2006).

En relación a la evaluación de la inocuidad de las nuevas proteínas expresadas, éstas se encuentran en

bajos niveles en hojas frescas y en la semilla. Las proteínas Cry1Ac y NPTII carecen de similitud estructural con alérgenos conocidos, son rápidamente digeridas en fluidos gástricos simulados y constituyen una muy pequeña proporción de las proteínas totales de la semilla. No se encontró similitud u homología con proteínas tóxicas. Los estudios presentados para evaluar la alergenicidad potencial, demuestran que no se expresan sustancias alergénicas (Betz et al. 2000). Debido a la naturaleza del procesamiento industrial del aceite (único producto utilizado en la alimentación humana), sumados a los altos márgenes de exposición requeridos, es posible argumentar con una base sólida que el consumo de productos derivados del algodón portador del evento MON 531 no ocasiona riesgos para la salud humana. El algodón con el evento MON 531 es similar a su contraparte convencional, por lo tanto, es tan seguro y mantiene sus propiedades nutritivas como su contraparte convencional (Cotton Foundation (Memphis, Tenn.) and National Cottonseed Products Association (U.S.) 1993).

En cuanto a la Evaluación del Riesgo Ambiental, el algodón portador del evento MON 531, expresa la proteína Cry1Ac específica para un espectro reducido de insectos lepidópteros entre los que se encuentran importantes plagas del algodonero y permite reducir la cantidad y toxicidad de aplicaciones de insecticidas sobre el cultivo (Informe final PY-GH-BT-08-01 2011). Numerosos estudios ponen de manifiesto la selectividad de la proteína Cry1Ac al ser analizada el efecto de la proteína en varios organismos representativos no-blanco. Las especies de insecto no-blanco incluyeron larvas de abeja y abejas adultas (*Apis mellifera* L.), larvas de crisopas (*Chrysoperla carnea*), un himenóptero parásito de moscas domésticas beneficioso (*Nasonia vitripennis*); una mariquita (*Hippodamia convergens*) y colémbolos (*Folsomia candida* y *Xenylla grisea*) organismos del suelo no-blanco. No se observaron efectos nocivos en el crecimiento y desarrollo de los insectos y organismos examinados (Betz *et al.* 2000). Tampoco se observaron efectos cuando se alimentó a *Folsomia candida* y *Oppianitens* (Acari: Orbatidae) con material de hoja de algodón transgénico que contenía la proteína Cry1Ac (Schnepf et al. 1998; de Maagd et al. 2001; Federici 2002).

En la interacción con el medio receptor, los resultados de la evaluación de campo con algodón portador del evento MON 531 y materiales convencionales de control durante la campaña 2008/09, corroboraron las observaciones citadas supra, señalando que el algodón portador del evento MON 531 interacciona con los insectos presentes de manera similar al algodón convencional. El evento MON 531 resulta eficaz para los insectos blanco *Alabama argillacea, Pectinophora gossypiella y Heliothis spp*., insectos del orden Lepidoptera, que son plagas del algodonero en Paraguay. La población de artrópodos benéficos e insectos no blanco como chinches, picudos, pulgones, no han sido afectadas por la proteína Cry1Ac presente en el evento MON 531 (Yu et al., 1997; Betz et al., 2000; Informe final PY-GH-BT-08-01 2011).

Los resultados de los estudios comparativos de las características fenotípicas del algodón portador del evento MON 531 indicaron que no existen diferencias en comparación con el algodón convencional.

En relación a la Estimación del Riesgo, Paraguay no es centro de origen del genero *Gossypium* pero, si de dispersión. En reportes publicados se indica la presencia de dos parientes silvestres de *G. barbadense* y *G. hirsutum,* el primero ubicado en un jardín y el segundo en poblaciones aisladas a 80 km del rio Paraguay en el límite entre Pte. Hayes y Alto Paraguay, aisladas por bosques, a más 5km del camino más próximo y a 90 kilómetros de Laguna Capitán, (Stewart and Bertoni 2008) que es coincidente con el estudio realizado por Barroso et al. (2005), quienes identificaron parientes silvestres en territorio brasilero en la misma latitud. Esta zona es por excelencia ganadera y no se registran cultivos comerciales de algodón a gran escala. Si bien las hibridaciones con las especies citadas son posibles, la probabilidad es baja porque no existe la exposición. Con base en esta información se recomienda realizar mayores estudios para caracterizar las poblaciones de cada especie.

Analizando el flujo génico a parientes silvestres no existe posibilidad que se den híbridos con las especies relacionadas al género *Gossypium* como: *Cienfuegosia y Thespesia*, y malezas como *Sida spp* y *Malva spp*.; si bien son parientes, no compar-

ten el mismo número de cromosomas, son grupos muy alejados desde el punto de vista taxonómico y presentan profundas diferencias en la arquitectura reproductiva de las especies (Johnston et al. 2006).

En cuanto a la resistencia de organismos blanco la presión de selección ocasionada por la toxina *Bt*, en poblaciones de insectos blancos, puede favorecer la sobrevivencia de insectos resistentes, eliminando de la población a todos aquellos que presentan susceptibilidad a la toxina. De esta manera al cabo de un cierto tiempo se podría tener una población de insectos resistentes sobre los cuales ya no habría efecto de la toxina. Por este motivo se recomienda mantener la variabilidad genética de insectos plagas de manera que en cada generación existan individuos tanto resistentes como susceptibles.

Conclusión

De acuerdo a la evaluación de riesgo *in extenso* aplicada al evento MON 531, en función del conocimiento científico actualmente disponible, de los requisitos y criterios nacionales e internacionalmente aceptados, se recomendó la liberación para uso comercial de acuerdo al Decreto 12706/08 aplicando las siguientes medidas de gestión de riesgo: refugios; siembra de áreas de refugio que permitan retrasar y/o evitar la posibilidad de desarrollo de poblaciones de insectos blanco, resistentes a la acción de la proteína Cry1Ac expresada en el algodón portador del evento MON 531, de modo a preservar el valor de la tecnología. En relación al área de refugio requerida, se sugiere aceptar la recomendación del solicitante consistente en un 20% de área sembrada. Capacitación a productores en el uso de la tecnología, a través de servicios de extensión agrícola público y privados. Estudios para determinar la probabilidad de flujo génico, para lo cual es conveniente determinar el tamaño y frecuencia de las especies silvestres en la zona determinada en el estudio Stewart and Bertoni (2008). Monitoreo *post* comercial: Los importantes avances de estudios desde la liberación comercial del MON 531, revelan la importancia de comunicar a la instancia reguladora de nuevos avances en relación al proceso de transformación genética medida por Agrobacterium (Ulker et al. 2008). Por lo que se recomienda un mecanismo de información post comercial del solicitante hacia el MAG-COMBIO.

Referencias bibliográficas

-Barroso, P., E. Freire, J. do Amaral, and M. Silva. 2005. Zonas de exclusão de algodoeiros transgênicos para preservação de espécies de Gossypium nativas ou naturalizadas. Embrapa Algodão.

-Betz, F.S., B.G. Hammond, and R.L. Fuchs. 2000. Safety and Advantages of Bacillus thuringiensis-Protected Plants to Control Insect Pests. Regulatory Toxicology and Pharmacology 32(2): 156–173.

-Cotton Foundation (Memphis, Tenn.), and National Cottonseed Products Association (U.S.). 1993. Cottonseed oil (LA Jones and CC King, Eds.). National Cottonseed Productions Association and the Cotton Foundation.

-FAO. 2004. Codex alimentarius: Foods derived from biotechnology. Food & Agriculture Org., Rome.

-FAO. 2009. Evaluación de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados: instrumentos para capacitadores. FAO.

-Federici, B. 2002. Case study: Bt crops. Genetically modified crops: Assessing safety.

-Grossi-De-Sa, M.F., W. Lucena, M.L. Souza, A.L. Nepomuceno, E.O. Osir, N. Amugune, D.A. Somers, and E. Romano. 2006. Transgene Expression and Locus Structure of Bt Cotton. *In* Hilbeck, A., Andow, D.A., Fontes, E. (eds.), Environmental Risk Assessment of Genetically Modified Organisms: Methodologies for assessing Bt cotton in Brazil. CABI Pub.

-Informe final PY-GH-BT-08-01. 2011. Informe final del ensayo de eficacia del algodón portador del evento MON 531 en Paraguay durante la campaña 2008/09.

-Johnston, J.A., C. Mallory-Smith, C.L. Brubaker, F. Gandara, F.J.L. Aragao, and P.A.V. Barroso. 2006. Assessing Gene Flow from Bt Cotton in Brazil and its Possible Consequences. *In* Hilbeck, A., Andow, D.A., Fontes, E. (eds.), Environmental Risk Assessment of Genetically Modified Organisms: Methodologies for assessing Bt cotton in Brazil. CABI Pub.

-de Maagd, R.A., A. Bravo, and N. Crickmore. 2001. How Bacillus thuringiensis has evolved specific toxins to colonize the insect world. TRENDS in Genetics 17(4): 193–199.

-Poder Ejecutivo. 2008. Decreto No. 12706/08 por el cual se modifica y amplia el Decreto No.18481/97.

-Schnepf, E., N. Crickmore, J. Van Rie, D. Lereclus, J. Baum, J. Feitelson, D. Zeigler, and D. Dean. 1998. Bacillus thuringiensis and its pesticidal crystal proteins. Microbiology and molecular biology reviews 62(3): 775.

-Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, C. (Ed). 2000. Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexos. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal.

-Stewart, J., and S. Bertoni. 2008. The Wild Gossypium hirsutum of Paraguay. *In* Gaylord Opryland Resort and Convention Center Nashville, Tennessee.

-Ulker, B., Y. Li, M.G. Rosso, E. Logemann, I.E. Somssich, and B. Weisshaar. 2008. T-DNA-mediated transfer of Agrobacterium tumefaciens chromosomal DNA into plants. Nat Biotech 26(9): 1015–1017.

-Yu, L., R.E. Berry, and B.A. Croft. 1997. Effects of Bacillus thuringiensis Toxins in Transgenic Cotton and Potato on Folsomia candida (Collembola: Isotomidae) and Oppia nitens (Acari: Orbatidae). Journal of Economic Entomology 90(1): 113–118.

PUNTO DE DESBROTE DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) BAJO INVERNADERO

Rodríguez, H.[1]; Ortiz, W.[1]; Rios, R.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
hugrode@yahoo.com.ar

Introducción

El tomate es la hortaliza de frutos de mayor cultivo y comercialización en Paraguay, siendo los cultivares de hábito erecto aquellos más cultivados. Una de las prácticas que se realiza en este tipo de toma es el desbrote: la eliminación de los axilares improductivos que surgen periódicamente en la planta (Filgueira 2002). En la bibliografía correspondiente existen varias recomendaciones del punto en donde debe realizarse esta práctica, es decir cual es la longitud apropiada para eliminar el brote, (Riquelme et al. 2011). Valdez (1993) y Romero (2003) señalan que el desbrote debe realizarse cuando tenga 5 a 10 cm: si la operación se retrasa, los brotes crecen demasía, restan energía a la planta, disminuyendo la calidad y precocidad del fruto, a más de producir heridas para penetración de patógenos. Mármol (2006) indica los brotes ha de suprimirse cuando alcancen unos 5 cm, no siendo recomendable que pase de 8-10 cm sin que sea suprimido.

Este experimento fue desarrollado con el objetivo de evaluar el efecto del punto de desbrote en tomate bajo invernadero de manera a obtener informaciones que puedan guiar a los productores para efectuar esta práctica el momento más adecuado.

Metodología

El experimento fue realizado en el invernadero Tipo Pampeana del Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA (25°21' S, 57°21' O, 125 msnm) entre julio y noviembre de 2010. Los tratamientos consistieron en cinco puntos de desbrote (0 a 3cm, 3 a 6 cm, 6 a 9 cm, 9 a 12 cm y 12 a 15 cm) distribuidos en un diseño experimental de bloques completos al azar, con 6 repeticiones, siendo la unidad experimental (UE) parcelas de 8 m^2. El suelo fue preparado en forma convencional, aplicándose cal agrícola y estiércol de bovino al voleo a razón de 1.500 y 30.000 kg ha^{-1}, respectivamente. Las mudas se produjeron en bandejas de 50 celdas y el transplante se efectuó cuando presentaron 4 a 5 hojas verdaderas con un espaciamiento de 0,40 x 1,00 m. Se utilizó el cultivar Pinky de crecimiento indeterminado. La fertilización química se realizó cada 15 días a razón de 10 $g.pl^{-1}$ de NPK 15-15-15 a partir de los 20 días después del transplante (DDT) en bandas laterales a 10 cm de las plantas. Los brotes laterales fueron eliminados manualmente de acuerdo con el tratamiento correspondiente durante todo el ciclo del cultivo. La irrigación fue por goteo con un caudal de 1 $l.h^{-1}$ aplicándose en forma fraccionada en 2 oportunidades. Se evaluaron 6 plantas de cada UE y la cosecha se inició a los 90 DDT, determinándose masa fresca y numero de frutos por planta, diámetro y altura del fruto. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y donde se detectaron diferencias significativas se aplicó la comparación de medias por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error y análisis de regresión, utilizándose en este caso el punto medio de desbrote.

Resultados y discusión

Los puntos de desbrote aplicados influyeron significativamente en la masa fresca y el número de frutos por planta (Tabla 1) pero no tuvieron efectos sobre el diámetro y la longitud individual del fruto.

Cuando se aplicó el desbrote entre los 6 a 9 cm se alcanzó la mayor masa fresca de frutos con 3413,46 g.pl^{-1}. Los desbrotes realizados entre 9 a 12 cm, 3 a 6 cm y 0 a 3 cm se posicionaron en segundo lugar con una media de 3257,63 g.pl^{-1}, observándose el menor valor (3059,56 g.pl^{-1}) cuando el desbrote se efectúo en forma tardía (12 a 15 cm). Desbrotando entre 6 a 9 cm se obtuvo un incremento del 11,56 % con relación al desbrote entre 12 a 15 cm y del 4,78 % en relación a los demás tratamientos. En relación al número de frutos los tratamientos consistentes en desbrotes entre 6 a 9 cm y 9 a 12 cm fueron similares entre sí con una media de 31,06 frutos.pl^{-1}. Los desbrotes entre 3 a 6 cm y 0 a 3 cm alcanzaron valores intermedios con 30,13 frutos.pl^{-1}, mientras que desbrotando entre 12 a 15 cm solo se obtuvieron 28,50 frutos.pl^{-1}. En cuanto al diámetro y longitud de frutos no se observaron diferencias entre los puntos de desbrote evaluados alcanzándose una media de 5,96 y 5,73 cm, respectivamente.

Las curvas ajustadas de presentadas en la Figura 1 indican que la relación entre los puntos medios de desbrote y la masa fresca de frutos por planta (a) y el número de frutos (b), siguen un modelo cuadrático $\mathbf{y = -ax^2 + bx + c}$, es decir que ambos caracteres incrementan a medida que se aumenta el punto de desbrote hasta un valor máximo por encima del cual se produce una disminución en los mismos. El punto medio de desbrote de máxima eficacia técnica corresponde a 6,44 y 6,82 cm para la masa fresca y el número de frutos, respectivamente, con los que se alcanzarían valores teóricos de 3361,08 g.pl^{-1} y 31,24 frutos.pl^{-1}, en ese orden.

La practica de desbrote afecta la producción de frutos de tomate pero no influye sobre la calidad de los mismos, en términos de diámetro y longitud, contradiciendo lo indicado por Valdez (1993) y Romero (2003) quienes señalan que si la operación se retrasa, se disminuye la calidad del fruto. En cuanto al momento de despunte, el rango de 6 a 9 cm obtenido en este trabajo se ajusta al rango de 5 a 10 cm señalado por Romero (2003) y también están acordes con lo expresado por Mármol (2006) quien recomienda que el brote no debe pasar de 8-10 cm para que sea suprimido.

Tabla 1. Masa fresca de frutos por planta, numero, diámetro y longitud de frutos de tomate Pinky bajo diferentes puntos de desbrote. San Lorenzo, Paraguay, 2010.

Símbolo	Punto de desbrote	Masa fresca frutos	Numero de frutos	Diámetro de fruto	Longitud de fruto
	(cm)	(g.pl^{-1})	(frutos.pl^{-1})	(cm)	(cm)
T_3	6 a 9	3413,46 a	31,40 a	6,40 ns	5,78 ns
T_4	9 a 12	3266,13 ab	30,73 a	5,85	5,78
T_2	3 a 6	3259,10 ab	30,43 ab	5,84	5,81
T_1	0 a3	3247,68 ab	29,83 ab	5,90	5,70
T_5	12 a 15	3059,56 b	28,50 b	5,82	5,62
C V (%)		5,14	4,17	9,12	4,00

ns: No significativo
Medias seguidas de la misma letra en la columna no difieren entre sí al nivel de 5 % de probabilidad por el Test de Tukey.

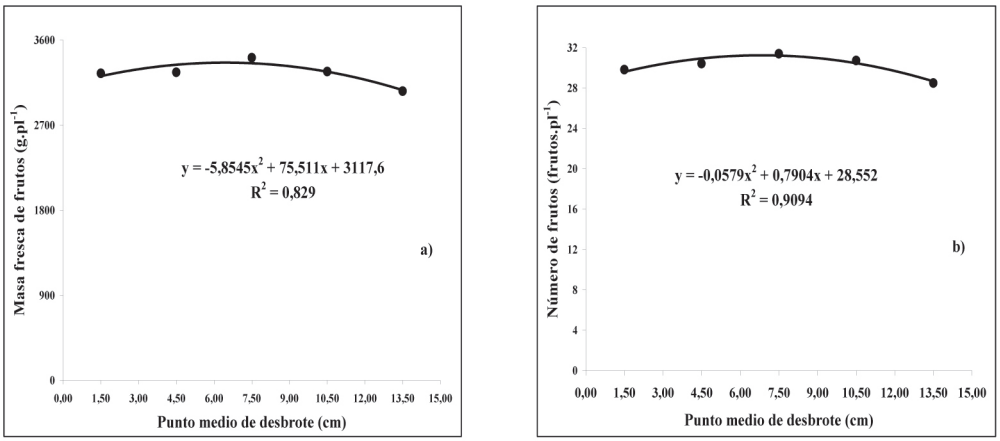


Figura 1. Curvas ajustadas entre el punto medio de desbrote y la masa fresca (a) y el número de frutos (b) de tomate Pinky por planta. San Lorenzo, Paraguay, 2010.

Conclusión

Los puntos de desbrote influyeron positivamente sobre la masa fresca y el número de frutos por planta de tomate, correspondiendo al rango de 6 a 9 cm los mejores valores. El diámetro y la altura del fruto no fueron afectados por el desbrote.

Referencias bibliográficas

-Filgueira, F; 2002. Manual de olericultura: cultura e comercializacao de hortalizas. 3 ed. Sao Paulo, BR. Ceres. 338 p.

-Marmol, JR. 2006. Poda de hortalizas en invernadero (berenjena, pimiento y tomate). Hojas divulgadoras (ES). 2094: 1-32. (en línea). Consultado 10 nov 2011. Disponible en http://www.marm.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1998_2094.pdf.

-Riquelme, J.; Carrasco, J.; Torres, A. 2011. Ensayos de producción de tomate. Boletines INIA (CH) 155: 69-84. (en linea). Consultado 10 nov 2011. Disponible en http://www.inia.cl/medios/biblioteca/ boletines/ NR34990.pdf.

-Romero. C. 2003. Guía de cultivo de tomate en invernadero. (en línea). Consultado 10 nov 2011. Disponible en http://www.librostonic.com/pdf/Produccion-de-tomate-en-invernadero.

-Valdez, VS. 1993. Cultivo de tomate de mesa. Boletín Técnico (RD). 19: 1-29. 1-32. (en línea). Consultado 10 nov 2011. Disponible en http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/tomate.pdf.

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LAS CARNICERÍAS DE PEDRO JUAN CABALLERO DEL DEPARTAMENTO DE AMAMBAY

Giménez Medina, M. V; Vera de Silveira, C; Villalba González, M; Quinto Paredes, J.

Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencia Agrarias, Filial Pedro Juan Caballero.
gycvera@gmail.com

Introducción

La carnicería es la casa o sitio donde se vende al por menor la carne para el abasto de una comunidad (Peña Velasco y Sánches-Rojas Fenoll, 1991).

Evaluar aspectos del sistema de distribución de la carne, se justifica si se considera la importancia de este producto en la dieta humana y en particular del pedrojuanino, que por tradición y costumbre la identifica como un componente básico de su canasta alimenticia (Segobia et al, 2004).

En el ámbito de mercado interno de la carne en la ciudad de Pedro Juan Caballero, el producto ofertado llega al consumidor a través de supermercados, carnicerías y mercados municipales. En este trabajo se propuso diagnosticar las carnicerías de los distintos barrios de la ciudad de Pedro Juan Caballero.

El eslabón comercial en el mercado cárnico está definido en dos grandes grupos, por un lado tenemos a los abastecedores quienes cumplen una función de distribución mayorista de medias reses y de los distintos cortes de la carne y por el otro el comercio minorista que actúa como nexo directo con el consumidor local (Lestani, 2008).

Según el Plan Nacional de la Carne (2007), se estima que la cadena de la carne en Paraguay emplea aproximadamente 259.929 personas y existen actualmente 29 mataderos y 15 frigoríficos habilitados por el Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (UTEPI, 2008).

Metodología

El trabajo de investigación se realizó en 50 carnicerías de las 83 carnicerías habilitadas por la Municipalidad en los diferentes barrios de la ciudad de Pedro Juan Caballero, Departamento de Amambay.

El tamaño de la muestra aleatoria se determinó utilizando la siguiente fórmula presentada por Barbetta (2010):

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2}$$

Donde: $\mathbf{n_o}$ = es una primera aproximación para el tamaño de la muestra para una población infinita o desconocida;

$\boldsymbol{E_o}$ = es el error permitido para esta investigación, en este estudio se asumió un error de 10%.

Y la fórmula

$$n = \frac{N.n_0}{N + n_0}$$

Donde: **n** es el tamaño de la muestra; **N** es el tamaño de la población constituida por el número de carnicerías existentes en la ciudad de Pedro Juan Caballero, según el Departamento de Salubridad e Higiene de la Municipalidad de dicha ciudad.

Para la recolección de datos primarios, se utilizó un cuestionario que contenía preguntas abiertas y cerradas, en formato referéndum y con opciones

Cuadro 1: Número de Carnicerías encuestadas por Barrios de Pedro Juan Caballero

Barrios de Pedro Juan Caballero	Cantidad (Número)	Frecuencia Relativa*	Muestra**	Muestra***
Bernardino Caballero	9	0,11	4,95	5
Gral. Díaz	11	0,13	5,85	6
Guaraní	9	0,11	4,95	5
Mcal. Estigarribia	10	0,12	5,4	6
Obrero	6	0,07	3,15	3
Perpetuo Socorro	2	0,02	0,9	1
Defensores del Chaco	2	0,02	0,9	1
Gral. Genes	7	0,08	3,6	4
Jardín Aurora	4	0,05	2,25	2
Ma. Victoria	7	0,08	3,6	4
San Antonio	8	0,09	4,05	4
San Gerardo	15	0,18	8,1	8
San Juan Neuman	2	0,02	0,9	1
Total	83	1		50

* Razón entre el número de carnicerías por Barrio y el total de carnicerías habilitadas.
** Número de Carnicerías a ser encuestadas obtenido al multiplicar la frecuencia relativa de cada carnicería por el numero 45 que es el valor de la muestra.
** Valores Redondeados que en total suman 50 carnicerías a encuestar.
Fuente: Elaborado por los autores.

múltiples correspondientes, a los propietarios de las carnicerías de Pedro Juan Caballero. Y también se realizó una observación directa en los respectivos establecimientos para verificar como se realiza la manipulación de la carne y el manipuleo del dinero. La operación de la encuesta se dió a través de un muestreo estratificado proporcional, según el cuadro 1.

Resultados y Discusión

Se pudo verificar que 88% de los encuestados son del sexo masculino, estos datos nos permiten deducir que los varones son, los que más trabajan en las carnicerías por diversos motivos: la carne es pesada, se trabaja con máquinas eléctricas muy peligrosas.

En relación a la edad de los encuestados el 34% tienen entre 20 a 30 años de edad, el 28% poseen de 31 a 40 años, 20% poseen de 41 a 50 años, el 10% posee entre 51 a 60 años y 8% poseen más de 60 años. También se pudo constatar que el 68% de los encuestados son casados.

El 68% de los encuestados tienen su casa de carne en establecimiento alquilado, mientras que el 32% tienen su local proprio. En cuanto a estudio en Administración y manejo de alimentos 28% respondieron que si poseen curso básico en administración y que habrían participado alguna vez en algún curso de capacitación sobre manipulación de alimentos. También se pudo verificar que el 88% de los carniceros tienen interés en participar en algún curso de capacitación en manejo y procesamiento de carne.

En cuanto al tiempo de dedicación al ramo, el 84% de los carniceros poseen más de 10 años de antigüedad trabajando con la comercialización de carne, el 12% llevan de 5 a 10 años y el 4% lle-

van menos de 5 años en el área de la carnicería.

El transporte de la carne bovina del matadero municipal hasta las distintas carnicerías de los barrios se realiza en camiones o furgones sin refrigeración, según 82% de los encuestados, mientras que el 18% respondieron que las carnes llegan en camiones refrigerados hasta sus carnicerías.

En relación al abastecimiento de carne se pudo observar, que el 50% abastecen diariamente de carne su establecimiento, mientras que el 42% abastecen de dos en dos días. En término de atención al cliente, se pudo verificar que el 20% de las carnicerías abren sus puertas más de 8 horas diarias, el 74% están abiertas 8 horas diarias y 6% de las carnicerías se abren menos de 8 horas darías. Según la mayoría de los encuestados se abastece diariamente el establecimiento por dos motivos, el primero sería el deseo de los consumidores de adquirir carne fresca y el segundo motivo seria de que las carnicerías no cuentan con capacidad ociosa en términos de cámara fría o freezer.

En relación al volumen de compra de carne por parte de los establecimientos, se pudo verificar que el 52% abastecen su carnicería con una res cada vez que realizan la compra a la semana, 38% abastecen con media res cada vez que realizan la compra a la semana, 8% con 3 res a la semana y 2% abastece con 5 res por semana. Podemos decir que el abastecimiento de carne y el volumen de compra esta relacionados al tamaño de la carnicerías y la cantidad de equipos necesarios para esta actividad.

El 96% de las carnicerías realizan la atención al consumidor a través del mostrador, y también se pudo observar que en la mayoría de las carnicerías el manipuleo de dinero es realizado por una persona y la atención al cliente es realizado por otra persona.

En relación al tipo de empaque utilizada en el establecimiento, se pudo verificar que 78% de las carnicerías utilizan solo las bolsas de plásticos para embalar la carne y el 22% utilizan las bolsas de plásticos y también las bandejas termoplásticas.

El 98 % de las carnicerías cuentan con los elementos básicos para el funcionamiento de un local donde se comercialice carne vacuna, como cava cuarto, sierra eléctrica, caja para cobro, balanza electrónica, gancho, moledora, ablandador de carne, vitrina refrigerada, cámara fría/freezer. Y también el 98% de los establecimientos cuentan con hasta 5 funcionarios.

Conclusión

La mayoría de las carnicerías cuentan con los elementos básicos para el funcionamiento de un local donde se comercialice carne vacuna, la totalidad de los carniceros se abastecen del matadero municipal. Según la mayoría entrevistada, el transporte de la carne bovina del matadero municipal hasta las distintas carnicerías de los barrios se realiza en camiones o furgones sin refrigeración.

Según la mayoría de los encuestados se abastece diariamente el establecimiento por dos motivos, el primero sería el deseo de los consumidores de adquirir carne fresca y el segundo motivo seria de que las carnicerías no cuentan con capacidad ociosa en términos de cámara fría o freezer.

Referencias Bibliográficas

-Barbeta, P.A. Estadísticas aplicadas às Ciências Sócias. Florianópolis. 7. Ed. – Florianópolis: Ed. Da UFSÇ, 2010. 320p.

-Lestani, Mariano. Cadena comercial de la carne bovina en el este de la Provincia del Chaco. 2008 – Tesis de Magíster en Gestión de la Empresa Agroalimentaria. Pontifica Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Agrarias.

-Municipalidad de Pedro Juan Caballero, Departamento de Salubridad e Higiene, 2011

- Peña Velasco, C. de la; Sánches-Rojas Fenoll, M. C. La Carnicería Mayor de Murcia. IMAFRONTE número 6-7, pag. 113-122. 1991

-Segovia López, E; Contreras Peña,D; Marcano Pivoto, D. y Pirela Hernández, R. Análisis de la distribución de carne roja bovina por las carnicerías del área urbana de Maracaibo**.** Rev. Fac. Agron. v.21 n.2 Caracas abr. 2004

IDENTIFICACIÓN DEL VIRUS DEL MOSAICO DEL POROTO (CABMV) COMO AGENTE CAUSAL DE LA ENFERMEDAD "KA'ARÊ" EN SÉSAMO*

González Segnana, L.[1]; Ramírez de López, M.[1]; Mello, J.A.[2]; Rezende, M.[2]; Kitajima, E.W.[2]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. biotecno@agr.una.py
[2] Departamento de Fitopatología e Nematología, ESALQ/USP, 13418-900 Piracicaba, SP, Brazil
*Investigación Financiada por el Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO).

Introducción

El sésamo (*Sesamum indicum* L.) es cultivado principalmente en la región central del departamento de San Pedro en Paraguay desde octubre a febrero y los granos producidos son exportados mayoritariamente al Asia. Se siembra aproximadamente 100.000 ha por año y la variedad Escoba Blanca es la que ocupa mayor superficie. El cultivo tiene un importante rol socioeconómico debido a que es cultivado por productores de pequeñas fincas. Una enfermedad que se caracteriza por el amarillamiento y deformación de las hojas y el acortamiento de los entrenudos ha sido observada en casi todas las áreas cultivadas de sésamo en el departamento de San Pedro, denominándose localmente como "ka'arê" porque la planta de sésamo afectada se asemeja al Ka'arê (*Chenopodium ambrosioides* L.). Esta enfermedad se presenta ocasionalmente y era considerada como de importancia marginal hasta el año 2005, pero durante los últimos cinco ciclos agrícolas la incidencia de la enfermedad se ha incrementado sustancialmente, con daños que causaron pérdidas de parcelas enteras. El objetivo del trabajo fue identificar el agente causal de la enfermedad "ka'arê" del sésamo.

Metodología

Para determinar el agente causal, muestras de hojas con síntomas característicos fueron colectadas de cinco fincas comerciales en la cercanías de Barrio San Pedro y Choré, departamento de San Pedro, Paraguay. Los estudios laboratoriales se realizaron en el Departamento de Biología de la FCA/UNA y en Departamento de Fitopatología e Nematología de la ESALQ/USP, Brasil, en el periodo de noviembre del 2009 a febrero de 2011. Se realizaron observaciones de hojas de sésamo con síntomas mediante microscopía electrónica de transmisión (MET, Zeiss EM900), igualmente se realizó inoculaciones en diversas especies y variedades de plantas indicadoras como *Chenopodium quinoa* y *C. amaranticolor*, *Vigna unguiculata* y *Nicotiana benthamiana*, y sésamo, de tal forma a evaluar la susceptibilidad de cada una de ellas a la estirpe local estudiada. Por otro lado, con las muestras obtenidas se procedió a la implementación del test de PTA-ELISA con anticuerpos específicos al virus del mosaico del poroto (CABMV) de modo a detectar al posible agente causal de esta enfermedad. Para la identificación molecular se procedió a la extracción de ARN y su posterior amplificación por la técnica del PCR de Transcripción Reversa (RT-PCR) utilizando los cebadores PV1- antisentido (5′-gatttaggtgacactatagt$_{17}$-3′) y WCIEN - sentido (5′-atggtttggtgyatygaraat-3′) (Gibbs&Mackenzie 1997, Mota et al. 2004). Posteriormente se hicieron comparaciones de las secuencias de nucleótidos de los aislados del virus reportado (Accesiones de GenBank N° HQ336402 y HQ336403) con la correspondiente secuencia de nucleótidos del CABMV disponible en el GenBank (Accesión N° AF348210).

Resultados y discusión

Observaciones de hojas de sésamo con síntomas mediante microscopía electrónica de transmisión (MET) reveló la presencia de partículas flexibles y alargadas semejantes a potyvirus. Ensayos de transmisión mecánica resultaron en lesiones locales cloróticas en *C. quinoa* y *C. amaranticolor* (Fig. 1), mosaico en *Vigna unguiculata*, *Nicotiana benthamiana*, y en sésamo (Fig. 2) reprodujeron los síntomas similares a aquellos que fueron observados en el campo. La observación de secciones de hojas de plantas infectadas natural o experimentalmente mediante MET ha revelado la presencia de partículas alargadas y flexuosas así como inclusiones cilíndricas, muchas veces produciendo una figura conocida como molinetes (*pinwheel*), características exclusivas de los potyvirus (Fig. 3).

Extractos de hojas de sésamo natural y experimentalmente infectadas y plantas indicadoras resultaron positivos para el CABMV en el test de PTA-ELISA. Comparaciones de la secuencias de nucleótidos de 676 pb de los aislados citados previamente (Accesiones de GenBank N° HQ336402 y HQ336403) revelaron 92% de similitud con la correspondiente secuencia de nucleótidos del CABMV disponible en el GenBank. Varios cultivos de poroto, cercanos a cultivos de sésamo con la enfermedad, también presentaban plantas con síntomas del mosaico. Pruebas de transmisión, de microscopía electrónica, test de Elisa indirecto y el análisis de la secuencia nucleotídica indicaron que éstas también estaban infectadas por el CABMV y pueden jugar un rol importante en la epidemiología de la enfermedad del sésamo. Sésamo infectado por el CABMV fue descrito en los Estados Unidos (Pappu et al. 1997), pero por lo que se conoce, éste es el primer reporte de una severa enfermedad del sésamo causada por éste virus en el Paraguay.

Conclusión

Todos los estudios realizados por medio de plantas indicadoras, observaciones de microscopía electrónica, detección serológica y molecular indicaron que la enfermedad del “ka’are” del sésamo en el Paraguay es causado por un aislado del CABMV.

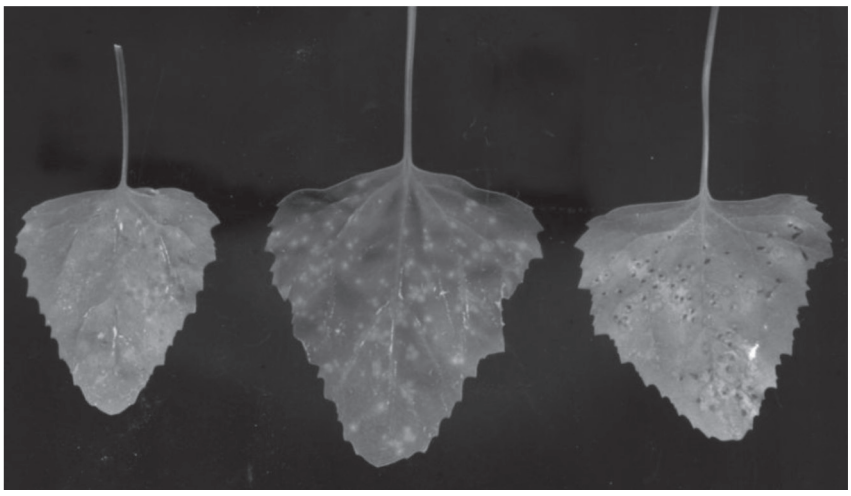


Figura 1. Hojas de *C. amaranticolor*. La hoja del centro con lesiones locales cloróticas y las hojas de los costados con lesiones necróticas producto de la inoculación mecánica con el aislado local del CABMV

Figura 2. Hoja de sésamo con síntomas de la enfermedad el ka'arẽ del sésamo.

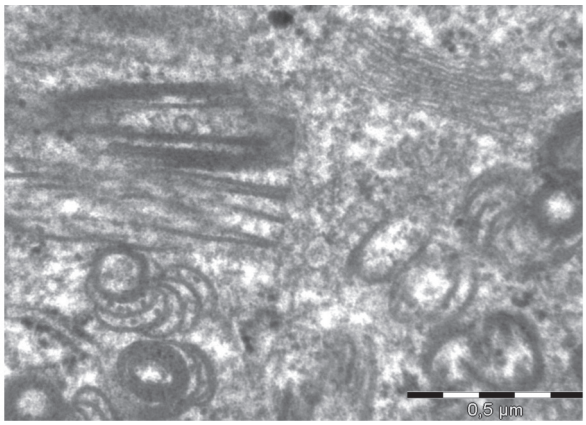


Figura 3. Inclusiones citoplasmáticas típicas de la infección por el potyvirus en tejido foliar de sésamo, inoculado experimentalmente por el aislado local del CABMV.

Referencias bibliográficas

-Gibbs, A. y A. Mackenzie. 1997. A primer pair for amplifying part of the genome of all potyvirids by RT-PCR. J. Virol. Methods 63, 9-16.

-Mota LDC, Della Vecchia MGS, Gioria R, Kitajima EW, Rezende JMA, Camargo LEA; Amorim, L. 2004. Pfaffia mosaic virus: a new potyvirus found infecting *Pfaffia glomerata* in Brazil. Plant Pathol.; 53:36. doi: 10.1046/j.1365-3059.2004.01001.x

-Pappu, H. R., Pappu, S. S., and Sreenivasulu, P. 1997. Molecular characterization and interviral

homologies of a potyvirus infecting sesame (*Sesamum indicum*) in Georgia. Arch. Virol. 142:1919-1927

AGRICULTURA BRASILEIRA: ÊXITOS, RISCOS E POTENCIALIDADES

Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros[1]

[1]Professor do programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas / RS – Brasil. acbarros@ufpel.edu.br

O cenário atual aponta que o Brasil será o maior país agrícola do mundo em dez anos. O agronegócio brasileiro é uma atividade próspera, segura na maioria das vezes e rentável. (Borges, 2007). Com um clima diversificado, geralmente com chuvas regulares, energia solar abundante e quase 13% de toda a água doce disponível no planeta, o Brasil tem mais de 380 milhões de hectares de terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, dos quais mais de 80 milhões ainda não foram explorados. Esses fatores fazem do país um lugar de se produzir e que está voltado para a agropecuária e todos os negócios relacionados à suas cadeias produtivas. O agronegócio é hoje o principal propulsor da economia brasileira e responde por um em cada três reais gerados no país.

O Brasil situa-se, no contexto mundial atual, como celeiro mundial em termos de agronegócio. Segundo Rodrigues (2006), o país possui 22% das terras agricultáveis do mundo, além de elevada tecnologia utilizada no campo, dados estes que fazem do agronegócio brasileiro um setor moderno, eficiente e competitivo no cenário internacional. Todo esse cenário brasileiro atual do agronegócio enquadra-se em uma evolução que remonta ao século XVI. Com isso, é obrigatório ressaltar seus antecedentes históricos até o cenário atual. Tem-se como objetivo geral identificar o cenário atual do agronegócio brasileiro, por meio de uma pesquisa bibliográfica, e como objetivos específicos mostrar a sua evolução, suas restrições e desafios.

Agronegócio

Agronegócio também chamado de agribusiness, segundo Batalha (2002), é o conjunto de negócios relacionados à agricultura dentro do ponto de vista econômico. Costuma-se dividir o estudo do agronegócio em três partes. A primeira parte trata dos negócios agropecuários propriamente ditos (ou de "dentro da porteira") que representam os produtores rurais, sejam eles pequenos médios ou grandes produtores, constituídos na forma de pessoas físicas (fazendeiros ou agricultores) ou de pessoas jurídicas (empresas).

Na segunda parte, os negócios à montante (ou "de antes de entrar na propriedade") aos da agropecuária, representados pelas indústrias e comércios que fornecem insumos para a produção rural. Por exemplo, os fabricantes de fertilizantes, defensivos químicos, equipamentos, etc. E, na terceira parte, estão os negócios à jusante dos negócios agropecuários, ou de "pós-porteira", onde estão a compra, transporte, beneficiamento e venda dos produtos agropecuários, até chegar ao consumidor final. Enquadram-se nesta definição os frigoríficos, as indústrias têxteis e calçadistas, empacotadores, supermercados e distribuidores de alimentos.

Já para Callado (2006), o agronegócio é um conjunto de empresas que produzem insumos agrícolas, as propriedades rurais, as empresas de processamento e toda a distribuição. No Brasil o termo é usado quando se refere a um tipo especial de produção agrícola, caracterizada pela agricultura em grande escala, baseada no plantio ou na criação de rebanhos e em grandes extensões de terra. Estes negócios, geralmente, fundamentam-se na propriedade grande, grandes extensões de terra, bem como na prática de arrendamentos. Toda a produção com o objetivo de distribuição também é chamado de *agribusiness* ou agrobusiness, ou ainda agronegócio.

O conceito de agronegócio implica na ideia de cadeia produtiva, com seus elos entrelaçados e sua interdependência. A agricultura moderna, mesmo a familiar, extrapolou os limites físicos da propriedade. Depende cada vez mais de insumos adquiridos fora da fazenda e sua decisão de o que, quanto e de que como produzir, está fortemente relacionada ao mercado consumidor. Há diferentes agentes no processo produtivo, inclusive o agricultor, em uma permanente negociação de quantidades e preços.

No Brasil, essa abordagem sistêmica foi utilizada explicitamente por Araújo, Wedekin e Pinazza (1990), com a finalidade de levantar as dimensões básicas do agribusiness brasileiro. Esses autores concluíram que o agribusiness brasileiro representava 46% dos gastos relativos ao consumo das famílias, o que correspondia ao equivalente a 32% do PIB brasileiro em 1980. Assim, o Agronegócio é toda relação comercial envolvendo produtos agrícolas.

Histórico e Evolução do Agronegócio Brasileiro

A história econômica brasileira, com suas implicações sociais, políticas e culturais, têm fortes raízes junto ao agronegócio. Foi à exploração de uma madeira, o pau Brasil, que deu nome definitivo ao nosso País. A ocupação do território brasileiro iniciada durante o século XVI e apoiada na doação de terras por intermédio de sesmarias, monocultura da cana-de-açúcar e no regime escravocrata foi responsável pela expansão do latifúndio. Antes da expansão deste sistema monocultor, já havia se instalado no país como primeira atividade econômica a extração do pau-brasil.

A extinção do pau-brasil coincidiu com o início da implantação da lavoura canavieira, que durante esse período serviu de base e sustentação para a economia. O processo de colonização e crescimento está ligado a vários ciclos agroindustriais, como a cana-de-açúcar, com grande desenvolvimento no Nordeste; a borracha dá exuberância à região amazônica, transformando Manaus numa metrópole mundial, no início do século, logo depois o café torna-se a mais importante fonte de poupança interna e o principal financiador do processo de industrialização; mais recentemente, a soja ganha destaque como principal commodity brasileira de exportação, (RENAI, 2007) Essa e a grande evolução, com raízes na formação do país que hoje tem 512 anos.

Da poupança da agricultura, instalam-se agroindústrias, como a do vinho e dos móveis, da carne bovina, de suínos e aves. O progresso do Sul do Brasil também está ligado ao agronegócio. A pecuária domina os pampas; a exploração da madeira nas serras e a agricultura desenvolvem-se com a participação das várias etnias que compõem o mosaico populacional da região.

Em síntese, fica evidente que, a partir da década de 1930, com maior intensidade na de 1960 até a de 1980, o produtor rural passou, gradativamente, a ser um especialista, envolvido quase exclusivamente com as operações de cultivo e criação de animais; por sua vez, as funções de armazenar, processar e distribuir produtos agropecuários, bem como as de suprir insumos e fatores de produção, foram transferidas para organizações produtivas e de serviços nacionais e/ou internacionais fora da fazenda, impulsionando, com isso, ainda mais a indústria de base agrícola. (Vilarinho, 2006).

O agronegócio brasileiro passou por um grande impulso entre as décadas de 1970 e 1990, com o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, proporcionando o domínio de regiões antes consideradas "inóspitas" para a agropecuária. Isso fez surgir à oferta de um grande número de produtos. O país passou então a ser considerado como aquele que dominou a "agricultura tropical", chamando a atenção de todos os nossos parceiros e competidores, em nível mundial.

Atualmente, produtos oriundos do complexo de soja, carnes e derivados de animais, açúcar e álcool, madeira (papel, celulose e outros), café, chá, fumo, tabaco, algodão e fibras têxteis vegetais, frutas e derivados, hortaliças, cereais e derivados e a borracha natural são itens importantes da pauta de exportação brasileira (Vilarinho, 2006). A evolu-

ção da composição do Complexo do Agronegócio confirma que as cadeias do agronegócio adicionam valor às matérias-primas agrícolas onde o setor de armazenamento, processamento e distribuição final constituem o vetor de maior propulsão no valor da produção vendida ao consumidor, consolidado na forte rede de interligação entre a agricultura e a indústria.

Perspectivas Para o Agronegócio Brasileiro

As perspectivas são promissoras segundo Contini (2001). O Brasil detém terras abundantes, planas e baratas, como são os cerrados com uma reserva de 80 milhões de hectares, dispõe de produtores rurais experimentes e capazes de transformar essas potencialidades em produtos comercializáveis e detém um estoque de conhecimentos e tecnologias agropecuárias, transformadoras de recursos em produtos. Por qualquer ângulo que se analise o mercado, o tamanho que o Brasil adquiriu no campo do agronegócio é impressionante.

Por conta de condições extremamente favoráveis para a contínua expansão deste mercado, como farto espaço territorial, mão-de-obra acessível e diversas questões ligadas à conjuntura internacional, o país é visto por muitos especialistas como principal candidato ao posto de grande fornecedor alimentício global.

Até 2015, a participação nacional no mercado internacional de soja deve crescer dos atuais 36% para 46%. No caso do frango, o salto será de 58% para 66%. Nas áreas em que o país ainda tem uma fatia pequena do comércio mundial, as evoluções devem ser muito maiores. Na suinocultura, por exemplo, de acordo com previsões dos especialistas da área, o Brasil deve quadruplicar sua participação, conquistando metade do mercado internacional. "Num futuro próximo, a suinocultura será tão importante para a balança comercial do país quanto são hoje o frango e a carne bovina" (Seibel, 2007).

O agronegócio é o maior negócio mundial e brasileiro. No mundo, representa a geração de U$ 6,5 trilhões/ano e, no Brasil, em torno de R$ 350 bilhões, ou 26% do PIB (29%, segundo a Confederação Nacional da Agricultura - CNA). A maior parte deste montante refere-se a negócios fora das porteiras, abrangendo o suprimento de insumos, o beneficiamento/processamento das matérias-primas e a distribuição dos produtos. (Stefanelo, 2002). Estes são pontos que reforçam a importância do agronegócio no Brasil, além de sua grande competitividade, utilização de alta tecnologia e gerador de empregos e riquezas para o país.

Considerações finais

Como se observa, é indiscutível a importância do agronegócio à nossa economia. O agronegócio se tornou o setor chave para que o Brasil se inclua no comercio mundial. Apesar das grandes vantagens encontradas no agronegócio brasileiro e das suas boas perspectivas futuras, o mesmo encontra muitos problemas e desafios a serem superados que dependem, essencialmente, de investimentos tanto públicos como privados, bem como de mudanças nas políticas econômicas internas.

Referencias bibliográficas

-Araújo, N B; Wedekin, I; Pinazza, L A. 1990.Complexo agroindustrial: o agribusiness brasileiro. São Paulo: Agroceres. 238p.

-Batalha, M O. 2001.Gestão agroindustrial. 2. ed. São Paulo: Atlas.

-Borges, A. 2007. O grande desafio do agronegócio no Brasil. Acesso em: 16 de.2008. Disponível em: < http://www.empreendedorrural.com.br>.

-Callado, A A C. 2006.Agronegócio. 1. ed. São Paulo: Atlas.

-Contini, E. 2001. Dinamismo do Agronegócio Brasileiro. Acesso em: 09 jan.2009. Disponível em: < http://www.agronline.com.br/artigos/artigo>.

-RENAI. A Rede Nacional de Informações sobre o Investimento. 2007. O Setor de Agronegócio no Brasil: Histórico e Evolução do Agronegócio Brasileiro. Acesso em: 29 jan20 09. Disponível em: < http://investimentos.desenvolvimento.gov.br/intern>.

-Rodrigues, R. 2006. O céu é o limite para o agronegócio brasileiro. Conjuntura Econômica, Rio de Janeiro, (60) 11: 14-15.

-Seibel, F. 2007. O novo salto do agronegócio. Exame. Acesso em: 09 jan.2009. Disponível em: < http://www.portalexame.abril.com.br/berto/anuarioagrone>.

-Stefanelo, E. L. 2002.Agronegócio brasileiro: propostas e tendências. Revista FAE Business. n 3.

-Vilarinho, M R. 2006. Questões sanitárias e o agronegócio brasileiro. . Acesso em: 09 jan.2009. Disponível em: http://www.embrapa.br/embrapa/.

DIETAS ANIÔNICAS PARA VACAS LEITEIRAS

Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo

Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Introdução

A utilização de dietas para vacas produtoras de leite que levem em consideração a relação entre cátion e ânions, tem como principal objetivo a prevenção de desordens metabólicas (Hipocalcemia, partos distócicos, etc.). Isto tem relação direta com a quantidade de cálcio circulante no organismo de vacas no período chamado de "transição", que se refere às semanas prévias e posteriores ao parto. O princípio de utilização das dietas aniônicas no pré-parto (3 semanas prévias à data prevista do parto) consiste no fato de que maior quantidade de ânions na dieta alteram o metabolismo do cálcio no organismo, tornando disponível ao animal maior quantidade desse elemento.

Revisão de literatura

As primeiras evidências de que dietas acidogênicas teriam efeito no metabolismo do cálcio surgiram na década de 70, mas nos anos 80 é que houveram as primeiras pesquisas direcionadas para o tema (Blokc 1994). Diversas pesquisas conduzidas nos EUA concluíram que a hipótese de que uma leve acidose metabólica no período pré-parto influenciava na redução de desordens metabólicas, estava correta.

Uma dieta aniônica é definida como aquela em que os ânions (elementos de carga negativa) estão em maior quantidade em relação aos cátions (elementos com carga positiva). Os principais ânions a serem levados em consideração no cálculo desse balanço, são o cloro e o enxofre e os cátions, potássio e sódio.

A utilização desse tipo de dieta é capaz de produzir uma leve acidose metabólica no animal (Goff e Horst 1998), favorecendo a ação do paratormônio e do 1,25 - diidroxicolicalciferol, que irão causar desmineralização dos ossos, aumentar a absorção intestinal, e reduzir a excreção urinária de Ca (Gonzalez e Silva 2003). Estes e outros autores citam que o mecanismo visa liberar bicarbonato ósseo para neutralizar os efeitos da acidificação e manter o pH sangüíneo constante. Neste processo, o cálcio (e o fósforo) também acaba sendo liberado dos ossos para o sangue. Leonard (1992) cita que o efeito acidogênico da dieta provoca a mobilização do Ca ósseo, no sentido de neutralizar o pH do sangue.

Em estudo realizado em fazendas comerciais nos EUA (Moore et al. 2000), quase 70% das vacas com mais de uma cria sofreram de hipocalcemia clínica ou subclínica no momento do parto, embora apenas 8% tenham exibido sinais visíveis (por exemplo, febre do leite). Uma vez que o cálcio faz parte do funcionamento dos músculos lisos, a hipocalcemia ao parto predispõe a distocia, prolapso de útero, retenção de placenta e metrite, e secundariamente a mastite. Em uma parte dos animais, aplicou-se o tratamento com dietas aniônica. Com a diminuição do entre balanço cátion e ânions da dieta houve aumento do cálcio ionizado no plasma dos animais avaliados antes e no momento do parto, o que indica a efetividade do uso desse tipo de dieta na prevenção de doenças metabólicas.

Oetzel et al. (1988) demonstraram que vacas da raça Holandês alimentadas com uma dieta convencional para vacas em transição (50-90 gramas de Ca/dia) com um balanço entre cátions e ânions positivo e sem suplementação de sal aniônico presentaram 51% de hipocalcemia subclínica, 10% de hipocalcemia clínica e somente 39% estavam normal. Quando sais aniônicos foram adicionados as dietas, 20% estavam com hipocalcemia subclínica, 4% hipocalcemia clínica e 76% estavam normal. Em outro trabalho, Jordan e Stokes (2000) citam resultados baseados na incidência de retenção de placenta, verificando que a incidência desse distúrbio reduziu em média durante 6 meses, de cerca de 16 para 4%.

Avaliando a situação de forma prática, é impossível formular dietas aniônicas exclusivamente a partir dos alimentos utilizados normalmente. É preciso fazer uso de sais ricos em ânions fortes, na forma de produtos que não possuam elementos prejudiciais a outras funções orgânicas do animal. Dentre os componentes mais utilizados para ajuste de dietas aniônicas, destacam-se o sulfato de magnésio, sulfato de amônio, cloreto de amônio e cloreto de cálcio. Um aspecto importante em relação ao uso desse tipo de componente da dieta, é que a palatabilidade dos mesmos é bastante baixa, o que pode reduzir o consumo do concentrado. Desse modo, as quantidades a serem agregadas na dieta, devem ser controladas.

Considerações finais

A utilização de dietas aniônicas é uma realidade em propriedades leiteiras, e seu uso é justificado pelos resultados encontrados em trabalhos de pesquisa, bem como observações em nível de rebanhos comerciais. Os dados encontrados na literatura deixam claro o efeito do ajuste entre o balanço de cátions e ânions na dieta de vacas leiteiras no período de pré-parto, na redução de distúrbios metabólicos comuns em vacas leiteiras no período de transição

Referências bibliográficas

-Block, E. Manipulation of dietary cation-anion difference on nutritionally related production diseases, productivity, and metabolic responses of dairy cows. *In:* Simpósio Internacional de Ruminantes. XXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Maringá-PR. 1994. p 21-48.

-Goff, J.P. e Horst, R. L. Use of hydrochloric acid as a source of anions for

prevention of milk fever. J. Dairy Sci. 1998, 81: 2874-2880.

-Gonzalez, F.H.D.; Silva, S.C. Introdução à bioquímica clínica veterinária. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 220p

-Jordan, E. R E; Stokes, S. R. Pampering dry cows pays dividends. 2000.

Hoard's Dairyman, August 10. p. 510.

-Leonard, M. The dietary cation-anion balance: for more than milk fever. Producteur de Lait Quebecois. 1992, 13(2): 40-42.

-Moore, S.J. et al. Effects of Altering Dietary Cation-Anion Difference on Calcium and Energy Metabolism in Peripartum Cows. J. Dairy Sci. 2000, 83: 2095-2104.

-Oetzel, G.R. et. al. Ammonium chloride and ammonium sulfate for prevention of parturient paresis in dairy cows. J. Dairy sci., 1988, 71:3302-3309.

SUPLEMENTAÇÃO MINERAL PARA BOVINOS DE CORTE

Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo

Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande Do Sul

Introdução

Os minerais desempenham importantes funções na fermentação ruminal e no metabolismo do animal. Os minerais são classificados em macro e microminerais de acordo com suas concentrações no organismo, ou seja, os macrominerais (Ca, P, Na, Cl, Mg, S e K) são exigidos pelos animais em maiores quantidades, enquanto os microminerais (Cu, Zn, Co, I, Fe, Mn, Se, Mo, Cr, F e Ni) são exigidos em menores quantidades. As concentrações dos elementos variam com o tecido animal e, de maneira geral, são mantidos dentro de limites estreitos para a atividade funcional e integridade dos tecidos, a fim de manterem satisfatórios o crescimento, saúde e a produtividade animal.

Os elementos minerais estão presentes em todas as células e tecidos corporais em uma grande variedade de funções, dentre elas: estrutural, fisiológica, catalítica e reguladora. Dada sua importância no funcionamento do organismo, os minerais devem ser suplementados, quando não estiverem presentes na dieta base do animal. Esse é o conceito básico quando se trabalha com suplementação animal em situação de pastejo.

Revisão de literatura

Os ruminantes alimentados basicamente em pastagens estão sujeitos a deficiências minerais. Para corrigir ou amenizar tais efeitos, a suplementação mineral é uma prática necessária, para atender às exigências dos animais, garantindo-lhes um suprimento adequado e desenvolvimento saudável. Na avaliação dos alimentos e suplementos nutritivos devem-se considerar a concentração e a biodisponibilidade do elemento. Essa biodisponibilidade diz respeito às formas como os minerais podem ser absorvidos no intestino e usados pelas células e tecidos animais (Underwood 1981). A presença do mineral na planta forrageira, usada como alimento, não garante a absorção dele, pelo organismo animal.

Muitos fatores afetam a maneira como os nutrientes são utilizados pelos animais. Entre os principais fatores estão o clima, o tipo de solo, a espécie forrageira, o manejo, a composição química das plantas forrageiras (entre outros), que podem afetar a composição físico-química das plantas forrageiras, além dos fatores inerentes ao animal, como a idade, o pH dos conteúdos nos compartimentos do trato digestivo, a presença em excesso ou ausência de alguns minerais (sinergismo/antagonismo), o conteúdo de nutrientes orgânicos (proteínas, carboidratos, vitaminas), aspectos sanitários, entre outros.

Respostas em termos de reprodução e desempenho de bovinos recebendo diferentes níveis e fontes de suplementos minerais têm sido variáveis (Underwood e Suttle 1999). Tem havido grande variabilidade na concentração e fonte de suplementação mineral utilizada em diferentes estudos, tornando um desafio a interpretação dos dados e capacidade de chegar a uma conclusão consistente. Ahola et al. (2004) concluíram que tanto a suplementação (nas concentrações recomendadas pelo NRC) quanto diferentes fontes de cobre, zinco, e manganês afetaram a concentração destes minerais no fígado e plasma de vacas de corte multíparas, embora o efeito das diferentes concentrações minerais no corpo do animal, sobre o desempenho de reprodução ou bezerro não tenho sido clara.

Algum destes trabalhos tem utilizado fontes de minerais orgânicos, ou também chamados de "quelatados", que são compostos formados por íons metálicos seqüestrados por aminoácidos, peptídeos ou complexos polissacarídeos que proporcionam a esses íons alta disponibilidade biológica, alta estabilidade e solubilidade. Alguns estudos têm demonstrado resposta positiva de quelatos quando comparados com fontes inorgânicas (McDowell 1996). Maletto (1997) trabalhando com rúmen artificial constatou que a utilização de carboaminofosfoquelatos estimulou o crescimento microbiano (entre 4,7 e 8,5%) e a produção de gás (entre 9,8 e 23,9%) sem alterar a relação entre os ácidos graxos voláteis. Spears e Kegley (1991) verificaram que o peso na desmama foi mais alto para bezerros suplementados com zinco ligado à metionina comparados com o controle e os que recebiam óxido de zinco.

Por outro lado, a literatura também mostra resultados onde não se verifica diferença nos parâmetros testados (Ospina et al., 2000). Olson et al. (1999) avaliando o desempenho reprodutivo de vacas suplementadas com minerais comuns (inorgânicos) ou minerais orgânicos (quelatados) não verificaram diferença nos parâmetros avaliados. Moraes et al. (2001) concluiram que os resultados encontrados para resposta imune, dosagem de IgG e IgM e contagem de leucócitos, não foram estatisticamente significativos entre os tratamentos, quando comparados fontes orgânicas e inorgânicas de Zinco.

Considerações finais

Os efeitos da suplementação mineral, considerando as quantidades oferecidas e a fonte de mineral utilizado, demonstram que existe boa resposta animal quando existe restrição na alimentação base que o animal está recebendo. No entanto, a resposta é variável quando se fala em termos de fonte de mineral utilizado

Há necessidade de estudar melhor a seletividade dos agentes quelantes em relação aos minerais, à espécie e à quantidade mais efetiva, seu modo de ação e seu comportamento em diferentes espécies animais e interação com diferentes dietas. Os requerimentos dietéticos para minerais podem ser bem reduzidos pela adição de agentes quelantes à dieta animal, mas a relação custo/benefício precisa ser mais bem estabelecida.

Referências bibliográficas

-Ahola, J.K. et al. Effect of copper, zinc, and manganese supplementation and source on reproduction, mineral status, and performance in grazing beef cattle over a two-year period. Journal of Animal Science, v.82, p.2375–2383, 2004.

-McDowell, L. R. Feeding minerals to cattle on pasture. Animal Feed Science Technology, Amsterdam, v. 60, n. 3/4, p. 247-271, 1996.

-Moraes, S. S. et al. Avaliação da deficiência subclínica de zinco em vacas de cria e a relação com a higidez de seus bezerros. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 7 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 65).

-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of beef cattle. Minerals, 7. rev. ed., Washington: National Academic Press, 1996. p. 54-69.

-Olson, P. A., et al. 1999. Effects of supplementation of organic and inorganic combinations of copper, cobalt, manganese, and zinc above nutrient requirement levels on postpartum two-year old cows. J. Anim. Sci. 77:522–532.

-Ospina, H.P. et al. Efeito de quatro níveis de "carboquelatos" em sais mineralizados sobre o consumo e digestibilidade de feno de baixa qualidade em bezerros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. Anais… Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000.

-Spears, J. W.; Kegley, E. B. Effect of Zn and Mn-methionine on performance of beef cows and calves. Journal of Animal Science, Champaign, v. 69, suppl. 1, p. 59, 1991.

-Underwood, E. J., Suttle, N. F.. 1999. The Mineral Nutrition of Livestock. 3rd ed. CABI Publ. Wallingford, Oxon, U.K.

-Underwood, E. The mineral nutrition of livestock. London: Academic Press, 1981. p. 15.

REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA LA AGRICULTURA

Bregagnoli, M.[1] Bregagnoli, N.D.N.[2]

[1]Profesor DSc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho, MG, Brasil, marcelo.bregagnoli@ifsuldeminas.edu.br
[2]Profesora MSc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho, MG, Brasil, narayana.nogueira@ifsuldeminas.edu.br

Introducción

Desde principios del siglo XIX muchos científicos e investigadores han cuestionado la capacidad de uso y ocupación del planeta, ya que el crecimiento de la población se produce a ritmo exponencial e, inevitablemente, nos enfrentamos a los límites físicos de los recursos naturales. Thomas Robert Malthus (1766-1834) fue uno de los primeros en cuestionar la forma de crecimiento de la población (la Teoría de Malthusiana), incluyendo la teoría, es aún hoy en día muy utilizada. El autor afirmó que el crecimiento geométrico de la población era incompatible con el crecimiento aritmético de los recursos, especialmente los relacionados con la supervivencia del hombre. Esta teoría indica que el desequilibrio daría lugar a la aparición de la enfermedad (la falta de saneamiento) y el hambre, de una manera bastante catastrófica (Malthus 1983). Algunas de estas preocupaciones se han confirmado en los años siguientes, en comparación con muchas enfermedades de la década de 1900 y el surgimiento de la Gran Depresión (1929). Más tarde, el mundo se enfrenta a dos guerras mundiales, pero fue sólo después de la Segunda Guerra Mundial que íbamos a tener una visión general del impacto directo que el mega-evento mundial en el sistema de producción. La parafernalia de la guerra comenzó a ser utilizado para fines productivos, con el objetivo de mejorar la eficacia humana, ya sea industrial o agrícola. Productos químicos y motomecánicos comenzaron a ser producidos a gran escala, utilizando la mayor parte del parque de los consumidores industriales finales de inactividad de la Guerra (Ehlers 1996).

Después de unos años, este sistema de producción comenzó a ser cuestionado, sobre todo en la forma de extracción de materias primas y el abandono de las técnicas alternativas de producción, muchos de los cuales se descomponen, como puede verse en los estudios de la reconocida científica Johanna Döbereiner, que produjo varios estudios sobre el uso de las bacterias fijadoras de nitrógeno, pero en un primer momento (1960), fue desechada por los cargos de la industria de fertilizantes, por lo que es verdaderamente reconocida en la producción, sólo en la década de 1980, con numerosos implicaciones positivas en el cultivo de plantas en condiciones tropicales (Döbereiner 1990).

La reutilización de los residuos orgánicos para la agricultura también ha pasado por estos caminos, pero el tema volvió a surgir a principios de siglo XXI, con los requisitos ambientales y el alto costo de la materia prima para la producción de fertilizantes sintéticos. Algunos fertilizantes como el superfosfato simple mostraron un aumento medio en el año 2008 en 72% en Brasil. Para la urea, la mayor fuente de N para la agricultura, el aumento fue del 33,6%. En la categoría clasificada como fertilizantes, el aumento promedio fue de 41,1% para el productor brasileño (FGV, 2008).

Ante esta nueva perspectiva, surge la necesidad de la obtención de fuentes orgánicas de fertilización y/o una gestión más eficiente, objetivo de este estudio, que presenta a fuentes alternativas de producción y consumo, pequeña y gran escala, especialmente con técnicas como el compostaje asociado con la producción de fertilizantes orgánico-minerales.

Beneficios de la materia orgánica del suelo

> Mejora de la estructura del suelo (porosidad, densidad, etc) mediante la creación de un entorno físico beneficioso para el crecimiento de raíces;

> Aumenta la infiltración y la permeabilidad del suelo mediante la reducción del riesgo de erosión (mayor cantidad de agua percolada en el perfil);

> Mejora de la retención de agua, reduciendo su pérdida y la lixiviación de bases del suelo;

> Provisión de macro y micronutrientes a las plantas;

> Controla o elimina ciertos organismos patógenos;

> Mejora de la capacidad de intercambio catiónico (CIC) de los suelos;

> Proporciona a los microorganismos beneficiosos al suelo;

> Efecto tampón sobre el pH del suelo;

> Puede asimilar y degradar ciertos contaminantes en el suelo.

El uso exitoso de la reutilización de los residuos orgánicos

> Desvío de la materia orgánica de los vertederos (evitando la acumulación);

> Facilita el proceso de obtener el humus;

> Divulgación de compuesto de humus a partir de la parte orgánica de los residuos urbanos y residuos de la empresa agrícola;

> Los nuevos mercados, especialmente para los pequeños consumidores y de valor agregado (empaquetado) y en gran escala en la compañía de producción agrícola (por ejemplo los molinos de caña de azúcar) la satisfacción parcial de la demanda de fertilizantes;

> La independencia del Estado en la gestión de residuos (asociaciones);

> Las asociaciones con los diversos segmentos de la sociedad;

> El uso del producto en las zonas agrícolas, jardines comunitarios, la silvicultura, jardinería y el paisajismo, la biorremediación de suelos, etc;

> El conocimiento de la mejora de la calidad de la materia prima (la conciencia pública), con la interacción con las prácticas de extensión y educación ambiental.

Principales dificultades y limitaciones en el proceso de reutilización de residuos

> Desmotivación entre los gerentes y administradores, en especial los relacionados con los problemas urbanos – "el cuidado del medio ambiente es bueno, pero ya que no cubren";

> La falta de cualificación profesional "... actuar más por la emoción que la razón";

> El costo inicial de material permanente;

> El contacto directo con materiales de dudosa procedencia;

> El proceso de mojar la batería - la dificultad de acceso al agua y la operación;

> El transporte de materias primas y la eliminación del compuesto (en muchos casos, la parte del proceso que mas incrementa su costo);

> Necesidad de estudiar el mercado para la venta y disposición;

> Los prejuicios en el uso y la calidad de humus de origen "dudoso";

> Calidad de las materias primas (pesticidas, agentes patógenos que son difíciles de controlar las malas hierbas, metales pesados).

La forma principal de la reutilización de los residuos orgánicos es a través del método de compostaje y se mejora en términos de nutrición para obtener un fertilizante orgánico de calidad alta. El uso del material compuesto es fuentes minerales asociados con una forma viable y eficaz para aumentar la productividad, sin aumentar el costo de producción de los cultivos, además de reducir la dependencia de los fertilizantes minerales.

El compostaje es un proceso simple, que se usa con alto y bajo nivel de tecnología ya sea por productores pequeños o grandes, lo que ocurre en la transformación aeróbica de la materia orgánica en humus a través de la acción de los microorganismos en los materiales de las constituciones químicas diferentes y físicas. La relación C/N del material es una de las principales observaciones que se harán, ya que dictará la velocidad y la eficiencia de la descomposición. Puede ser utilizado diversos aditivos para mejorar la eficacia y la calidad del compuesto obtenido después del proceso (adaptado de Kiehl, 1993).

Condiciones para una descomposición eficaz

1 - La calidad y el tamaño de las partículas - Los materiales orgánicos tienen un grado de resistencia a la descomposición, debido a su origen - contenido de nutrientes (especialmente nitrógeno - relación C/N), tamaño de partícula (tamaño entre 1 y 5 cm), la presencia de polisacáridos, etc.

2 – Humedad - Fundamental en la descomposición, para satisfacer las necesidades de los microorganismos que intervienen en dicho proceso. Contenido entre el 40 y el 60% se considera ideal para la mayoría de los casos, convirtiéndose en una masa crítica cuando la humedad es inferior al 13% o empapando el montículo.

3 – Ventilación - El estado de aerobiosis es crucial para la actividad adecuada de los microorganismos. El estado de anaerobiosis conduce a la formación de gases, olores indeseables y estiércol en el proceso, siendo influenciada por la naturaleza del material, tamaño de partícula contenido de humedad, y el número de vueltas. Voltear o remover es la forma habitual de incorporación de aire en la mezcla, sin embargo, existen métodos alternativos (tuberías, canales, convección) que aceleran el proceso para la obtención el logro rápido de humus (hay activadores de la enzima para este propósito).

4 - La temperatura y el pH - La temperatura y el pH de la masa cambian durante el proceso de descomposición debido a la actividad microbiana. Al principio, el pH es más acido, el estado de base y que lleva hasta el final del proceso cuando se utiliza como abono. La temperatura de la pila en el conjunto se somete a un calentamiento rápido hasta alcanzar temperaturas de 70°C, lo cual es beneficioso para el proceso de eliminación de agentes patógenos y semillas, pero no duran mucho tiempo de modo que no afecta a la actividad de los microbios en descomposición. Después de esta fase de alta temperatura (termófilo), si las virutas se ejecutan correctamente, hay una repentina reducción de la temperatura a 30 a 35°C (mesófila), cayendo al final del proceso (criófila), cuando está en forma de humus, estando dispuesto para su uso.

5 – Microoganismos y mesofauna - Ellos son los agentes del proceso que hacen posible la transformación de la materia orgánica compleja e inestable en material simple y estable (humus), asimilable para las plantas. Numerosos microorganismos están implicados en el proceso, tales como hongos, bacterias, actinomicetos, etc. Sin embargo, algunos organismos más grandes, como las termitas, escarabajos, ciempiés, hongos, pueden ayudar en la desintegración de los materiales.

El sitio para el reciclaje debe estar lo más cerca posible de los recursos (materia prima, y el uso del agua), poca pendiente, con áreas de apoyo, el tamaño de las pilas debe ser uniforme para la producción de humus de alta calidad.

Referencias Bibliográficas

-Dobëreiner, J. 1990. Avanços recentes na pesquisa em fixação biológica de nitrogênio no Brasil. Estudos Avançados, v.4, n.8.

-Ehlers, E. 1996. Agricultura Sustentável: Origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo: Livros da Terra. 178p.

-Fundação Getúlio Vargas - FGV. 2010. Preços Agropecuários. Disponível em http://www.fgvdados.com.br/Acesso em 10. Maio. 2010

-Kiehl, EJ. 1993. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Agronômica Ceres, 189p.

-Malthus, TR. 1983. Ensaio sobre a população**.** São Paulo: Abril Cultural.

ESPECIES FORESTALES POTENCIALES PARA BIOCOMBUSTIBLE

Díaz Lezcano, M. I.

Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal, San Lorenzo, maura.diaz@agr.una.py

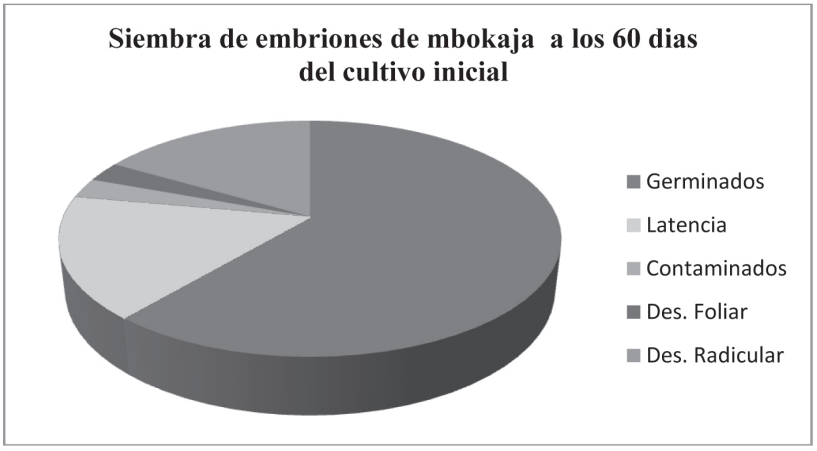
Introducción

Algunas especies arbóreas, directamente o a través de sus frutos, permiten la obtención de aceites o de látex a partir de los cuales se produce biodiésel. Una especie con buenos resultados es *Acrocomia aculeata* Jacq. Ex Mart (mbokaja) que se desarrolla en regiones de la sabana tropical a subtropical y sobre suelos relativamente pobres, donde casi no hay explotaciones agrícolas. Los mayores productores de aceite de mbokaja son Brasil y Paraguay, con rendimientos de 1.400 a 4.000 litros de aceite por hectárea al año, según se trate de plantaciones poco cuidadas o hechas con plantas seleccionadas. El aceite se obtiene del fruto, tanto de la drupa, como de la nuez interna. En el Paraguay se estima que existen más de 60 millones de plantas de mbokaja en cultivos naturales (IICA, 2007). Esta planta es la única oleaginosa que da dos tipos de aceite: el aceite de pulpa y el aceite de almendra. En forma silvestre da una producción anual de 15 kilos de frutos por planta, esto equivale a 5 a 8 cachos de fruta por planta; cada cacho tiene aproximadamente 300 frutos y cada fruto pesa alrededor de 10 gramos. Pero el mbokaja tiene la limitación de la latencia de sus semillas, que en condiciones naturales tarda de entre 2 a 5 años en germinar, por lo que la micropropagación de embriones zigóticos constituye una alternativa para su propagación.

Otra de las especies importantes en la producción de biodisel es la *Pongamia pinnata* (L) Pierre, una leguminosa arbórea que llega a alcanzar los 20 metros y que es capaz de nitrogenar los suelos gracias a las bacterias rizofitas de sus raíces. A partir de los seis años, la *Pongamia pinnata* produce unas nueces que contienen hasta un 45% de aceite. Se ha experimentado con plantaciones en zonas de apenas 300 mm anuales de lluvia, lográndose un rendimiento de biocombustible a un precio de 20 dólares americanos el barril, una cuarta parte del precio actual del petróleo, y esto sin tener en cuenta el residuo de la nuez, rico en proteínas y apto para el alimento animal. Una plantación de alto rendimiento inicia la producción al tercer año y al décimo produce más de 15.000 litros de biodiesel por hectárea, dicha cifra se duplica a partir de los 15 años (PROININSO, 2011). Esta especie forestal se perfila como el cultivo industrial más rentable. Al ser una especie exótica para el Paraguay, la propagación por semillas se ve limitada por su escasez, por lo que la utilización de herramientas de biotecnología surgen como importantes opciones para la producción de mudas. El objetivo de esta investigación fue la micropropagación de dos especies forestales potenciales para biocombustibles: *Acrocomia aculeata* Jacq. Ex Mart (mbokaja) y *Pongamia pinnata* (L) Pierre.

Metodología

Fueron realizados ensayos de micropropagación de dos especies forestales potenciales para biocombustibles en el Laboratorio de Biotecnología del Departamento de Biología, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, con *Acrocomia aculeata* Jacq. ex Mart (mbokaja) y *Pongamia pinnata* (L) Pierre. Se utilizaron 29 embriones de *Acrocomia aculeata* Jacq. ex Mart en la siembra *in vitro* en medio MS (Murashige & Skoog) suplementado con carbón



activado con 2 mg/l, mantenidos en condiciones de oscuridad inicial durante 20 días y fotoperiodo constante de 16 horas de luz, durante 30 días y posteriormente fueron repicados a medio MS con carbón activado durante 30 días más.

En el caso de la *Pongamia pinnata* (L) Pierre, fueron sembrados 40 segmentos nodales procedentes del Campus de San Lorenzo, los cuales fueron sujetos a tratamientos de inmersión en alcohol al 70% durante 3 minutos y luego en hipoclorito de sodio al 3% durante 8 minutos. Posteriormente estos explantes fueron sembrados en medio MS + 2 mg/L de Carbón Activado suplementados con 0 ppm, 1 ppm, 2 ppm y 4 ppm de 6-Benzilaminopurina (BAP), durante 30 días.

Resultados

En la Figura 1 se observa que del total de 29 embriones de *Acrocomia aculeata* Jacq. ex Mart (mbokaja) sembrados brotaron 75,9%, permanecieron en latencia 20,6% y tan solo 3,5% sufrió contaminación. En los embriones germinados se observó formación radicular en un total de 27,3% de explantes como así también el desarrollo foliar de 44,6% de explantes, a los 60 días de siembra.

En cuanto a *Pongamia pinnata* (L.) Pierre, no se registraron regeneraciones con ninguna de las concentraciones ensayadas, en los 4 tratamientos se observó una media del 30% de contaminación, 25% de oxidación, 45 % de explantes en estado latentes (sin brotación ni signos de oxidación ni contaminación), hasta los 30 días de siembra.

Conclusión

La investigación desarrollada en la micropropagación de *Acrocomia aculeata* Jacq. ex Mart (mbokaja) y *Pongamia pinnata* (L.) Pierre, especies forestales potenciales para biocombustibles permite ampliar los conocimientos sobre su propagación. En el caso de *Acrocomia aculeata* Jacq. ex Mart (mbokaja) cuya propagación por embriogénesis zigótica es alentadora, (27,3% de plántulas con hojas y raíces, a los 60 días de siembra), en tanto que *Pongamia pinnata* (L.) Pierre requiere ensayos más exhaustivos para lograr una efectiva micropropagación, considerando que se registró una alta tasa de explantes sin respuesta (45%).

Referencias Bibliográficas

-IICA, 2007, EL ESTADO DEL ARTE DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN EL PARAGUAY, Asunción, Paraguay

-PROININSO S.A. *Pongamia pinnata* (L.) Pierre. Algarrobo aceitero (en línea). Consultado el 17 de mayo de 2011. Disponible en: <http://www.algarroboaceitero.com/pageID_8229140.html>

MICROPROPAGACIÓN DE ESPECIES FORESTALES

Díaz Lezcano, M. I.[1]; González Segnana, L. R.; Gonzalez Duarte, A. A.;
Ayala Jacobo, L. M.; Fiori Fernández, C.

[1] Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal, San Lorenzo.
maura.diaz@agr.una.py

Introducción

El avance de la deforestación, la tala indiscriminada de especies vulnerables y en peligro de extinción, la gran demanda de madera para la industria y su uso dendroenergético, el aprovechamiento como especies ornamentales, los estragos causados por las enfermedades, parásitos e incendios forestales, sumado a la potencialidad de la utilización de las especies forestales como biocombustible, seguirán limitando la existencia de los bosques. Para promover la sostenibilidad de los recursos forestales la Carrera de Ingeniería Forestal conjuntamente con el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Agrarias han establecido la línea de investigación de Micropropagación de especies forestales desarrollando una serie de estudios relacionados a la propagación y conservación apoyándose en la biotecnología. En este sentido, el cultivo *in vitro* se constituye en una herramienta de gran utilidad al ofrecer ventajas para el mejoramiento genético de especies forestales, acortando el tiempo de propagación vegetativa de genotipos superiores seleccionados y puede convertirse en un método eficiente para complementar programas de producción y conservación forestal. La utilización del cultivo de tejidos *in vitro* se justifica en especies perennes y en plantas de alto valor económico y científico porque ofrece la ventaja de no estar condicionado por las estaciones del año para la realización de los experimentos, que se llevan a cabo en periodos de tiempo más cortos, permite la obtención de individuos uniformes y facilitar el transporte de material genético. El objetivo de este trabajo consiste en el establecimiento de protocolos para la micropropagación de especies forestales.

Metodología

Los ensayos fueron realizados en el Laboratorio de Biotecnología del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción entre 2008 y 2011.

Cultivo *in vitro* de segmentos nodales

En las especies de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo (Lapacho de flores blancas), *Pongamia pinnata* (L.) Pierre., *Amburana cearensis* (Fr. Allem.) A.C. Smith., se empleó la técnica de cultivo in vitro de segmentos nodales. Así fueron utilizados 50 segmentos nodales procedentes de árboles jóvenes de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo (lapacho con flores blancas) localizados en la División Vivero del Departamento de Silvicultura de la Carrera de Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Agrarias, los mismos fueron desinfestados con alcohol etílico al 70% durante 30 segundos; luego con NaClO (hipoclorito de sodio) en concentraciones de 5 y 10% durante 10 minutos, 25 segmentos nodales en cada uno de los tratamientos, y posteriormente enjuagados 3 veces en agua destilada estéril. Los segmentos nodales fueron sembrados en medio de aislamiento consistente en las sales del Medio de MS (Murashige & Skoog, 1962), para estimular la formación de brotes adventicios. Se sembraron 5 segmentos por frasco, en diez repeticiones, totalizando 50 explantes. Los frascos fueron mantenidos en la sala de crecimiento a temperatura de 25ºC y fotoperiodo de 16 horas luz. Segmentos nodales de *Pongamia pinnata* (L.) Pierre y *Amburana cearensis* (Fr. Alem.) (trébol) procedentes del Campus de San Lorenzo fueron sujetos a tratamientos de inmersión en alcohol al 70% durante 3 minutos y luego en hipoclorito de sodio al 3% durante 8 minutos. Posteriormente estos explantes fueron sembrados en medio MS + 2 mg/L de Carbón Activado suplementados con 0 ppm, 1 ppm, 2 ppm y 4 ppm de 6-Benzilaminopurina (BAP), durante 30 días.

Embriogénesis zigótica

Se utilizaron frutos maduros de *Acrocomia aculeata* Ex Mart. (mbokaja) como fuente de explantes para el cultivo *in vitro*, los cuales fueron colectados de semilleros de una pequeña población natural de 20 individuos, en la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central, de los cuales se seleccionaron 10 plantas madres que presentaron mayor fructificación, de cada planta seleccionada fueron colectados 30 frutos pertenecientes a las floraciones del año anterior, totalizando 300 frutos. Inmediatamente se procedió a extraer los embriones que fueron sembrados inicialmente en frascos de 50 ml que contenían el medio de cultivo MS con carbón activado a 0 (T_1), 1(T_2), 1,5(T_3), 2 mg/l (T_4). Los frascos fueron mantenidos en condiciones de oscuridad inicial durante 20 días, fotoperiodo constante de 16 horas de luz; luego con fotoperiodo constante de 16 horas de luz durante 30 días. Posteriormente fueron repicados en medio MS con carbón activado 2 mg/l durante 30 días más.

Resultados y Discusión

Cultivo *in vitro* de segmentos nodales

En lo que respecta al cultivo *in vitro* de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo, la concentración del hipoclorito de sodio al 10% mostró la mayor eficiencia en el control de patógenos, pero sin embargo tuvo mayor porcentaje de oxidación. Resultados similares fueron obtenidos por Díaz Lezcano, M. I. (2001) en la desinfestación de ápices meristemáticos de *Tabebuia heptaphylla (Vell.)Toledo,* observándose que la concentración del hipoclorito de sodio al 10% mostró la mayor eficiencia, en el control de patógenos, resultando 68% de los explantes libres de contaminación. Al cabo de los 30 días del cultivo, los segmentos nodales empezaron a emitir brotaciones, contabilizando un 22% de brotes, cuya longitud promedio fue de 1,3. Un total de 6 segmentos nodales, de los 25 sembrados, dieron lugar a la formación de brotes procedentes de la desinfestación con NaClO 5%, en tanto que con la utilización de NaClO 10% para la desinfestación produjo la brotación de 9 segmentos nodales, según se ilustra en la Figuras 1 y 2, respectivamente.

En cuanto a *Pongamia pinnata* (L.) Pierre, no se registraron regeneraciones con ninguna de las concentraciones ensayadas, en los 4 tratamientos se observó una media del 30% de contaminación, 25% de oxidación, 45 % de explantes en estado latentes (sin brotación ni signos de oxidación ni contaminación), hasta los 30 días de siembra. En lo que respecta a *Amburana cearensis* (Fr. Allem.) A.C. Smith. se observó una media 40% de brotación, 20% de contaminación, 25% de oxidación, 15 % de explantes en estado latentes (sin brotación ni signos de oxidación ni contaminación), hasta los 30 días de siembra.

Embriogénesis zigótica

El experimento constituido de carbón activado en medio MS en concentraciones de 0, 1, 1,5, y 2 g/l con los dos regímenes de incubación (oscuridad inicial durante 20 días y posterior fotoperiodo constante de 16 horas de luz, Figura 3; y fotoperiodo constante de 16 horas de luz, Figura 4. En los resultados evaluación de la siembra de los embriones, considerando la variable oxidación en los medios espe-

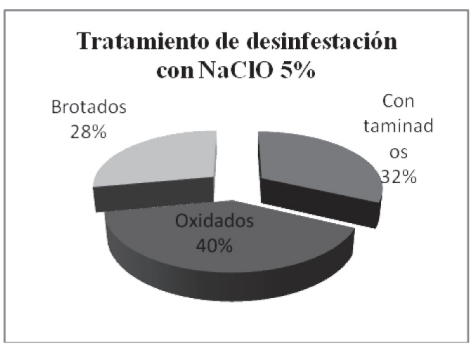


Figura 1. Tratamiento de desinfestación con NaClO 5%

Figura 2. Tratamiento de desinfestación con NaClO 10%

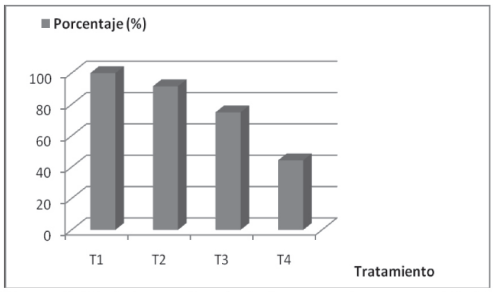


Figura 3. Embriones de mbokaja expuestos a oscuridad inicial

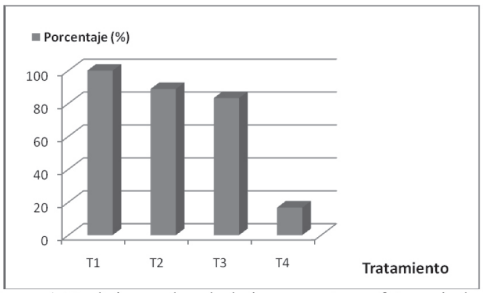


Figura 4. Embriones de mbokaja expuestos a fotoperiodo constante

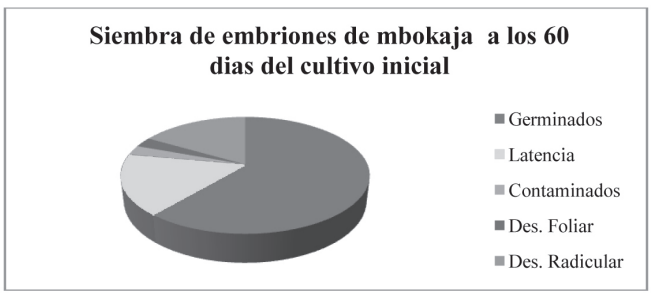


Figura 5. Embriones zigóticos de *Acrocomia aculeata* Jacq. a los 60 días de siembra

cíficos, correspondiente al régimen consistente en oscuridad inicial durante 20 días y posterior fotoperiodo constante de 16 horas de luz, se observó que el máximo control de oxidación se obtuvo con la concentración de 2 mg/l de CA (T_4), mientras que con la concentración de 1,5 mg/l (T_3) se registró 91,6% de control y para 1 mg/l (T_2), 75% de control (T_1).

En la Figura 5 se observa que del total de 29 embriones sembrados brotaron 22 que representa un 75,9%, en cuanto al resto, 6 permanecieron en latencia (20,6%) y solamente 1 sufrió contaminación (3,5%). Los explantes fueron mantenidos bajo un régimen de fotoperiodo de 16 horas y al cabo de 60 días de siembra, de los 75,9% embriones brotados se observó formación radicular en un total de 27,3% de explantes como así también el desarrollo foliar de 44,6% de explantes.

Conclusión

La investigación desarrollada en la micropropagación de especies forestales ha permitido ampliar la información existente sobre el comportamiento *in vitro* de especies tanto nativas como introducidas y ha generado material para enseñanza y capacitación. Entre los avances **más resaltantes obtenidos con esta línea de investigación** se recogen los siguientes: los protocolos de micropropagación de segmentos nodales de arboles seleccionados de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo (lapacho de flores blancas), *Pongamia pinnata* (L) Pierre *y Amburana cearencis* (Fr. Alem.) requieren más ensayos a fin de optimizar la propagación de especies forestales procedentes de ejemplares seleccionados; la embriogénesis zigótica de *Acrocomia aculeata* (Jacq.) (mbokaja) fue posible con resultados alentadores, sin bien es cierto que continua abierto el desafío de su rustificación.

Referencias Bibliográficas

-González Duarte, A. A., Díaz Lezcano, M.I. 2010. Resultados preliminares de los efectos del carbón activado (CA) y el ácido ascórbico sobre la oxidación de embriones zigóticos del mbokaja (*Acrocomia aculeata*) (Jacq.) en la germinación *in vitro*. Ka'aguy Revista Forestal del Paraguay 15 (1). FCA, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay

-Díaz Lezcano, M.I. 2010. Estudios preliminares de la micropropagación in vitro de lapacho de flores blancas (*Tabebuia heptaphylla* (VELL.) TOLEDO) Ka'aguy Revista Forestal del Paraguay 15 (1). FCA, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay

-Díaz Lezcano, M.I. Villalba, N., González Segnana, L. 2010. Efecto de diferentes concentraciones de BAP en la mircropropagación in vitro de dos especies forestales nativas: Jacarandá (*Jacaranda mimosifolia* D. DON) y lapacho negro (*Tabebuia heptaphylla* (VELL.) TOLEDO)) Ka'aguy Revista Forestal del Paraguay 15 (1). FCA, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay.

BIOINFORMÁTICA: PERSPECTIVAS DE UTILIZACÃO PARA O AUMENTO DA PRODUCÃO AGRÍCOLA

Meneghello ,Géri Eduardo[1].

[1]Dr. Eng. Agr**.** Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/Brasil. geriem@ufpel.edu.br

O mundo enfrenta a necessidade de maximizar a produção agrícola para poder alimentar satisfatoriamente seus sete bilhões de habitantes. Por outro lado, as reservas de petróleo são finitas, recaindo sobre a agricultura a tarefa de produzir biomassa vegetal para servir de fonte energética. Logo é necessário aumentar a produção agrícola. Basicamente existem duas formas de atingir tal objetivo: 1) **aumentando a área de cultivo**, através da abertura de novas fronteiras agrícolas; e, 2) **aumentando a produtividade**. Considerando que novas áreas são escassas, e que, provavelmente todos os países adotarão algum tipo de restrição ao cultivo em áreas preservadas, e que, serão exigidas medidas de controle mesmo em áreas já cultivadas, mediante a destinação de reserva legal e da preservação de áreas em margem de rios, topos de morros e locais ambientalmente sensíveis, fica reduzida a possibilidade de aumento de área de cultivo. Salienta-se que a preservação ambiental, sem radicalismo, é necessária para amenizar os efeitos das mudanças climáticas globais e para preservar a biodiversidade. Portanto, resta **AUMENTAR A PRODUTIVIDADE**.

Na história da ciência, em três grandes momentos contou-se com grande acúmulo de recursos em setores específicos. O **primeiro**, na segunda guerra mundial, quando se investiu grandes somas em pesquisas para o desenvolvimento da energia nuclear, depois, durante a **corrida espacial** e agora, na **área da genética**. Especificamente este último, foi alicerçado no desenvolvimento das técnicas biotecnológicas e em estudos de biologia molecular, que permitiram conhecimento em nível de DNA, principalmente durante o seqüenciamento do genoma humano.

O surgimento das modernas técnicas de biologia molecular, e a "robotização" dos equipamentos de laboratórios permitiu a obtenção de dados biológicos em larga escala. Dados estes que precisam ser interpretados, missão impossível de ser realizada manualmente, sendo portanto necessário utilizar ferramentas computacionais para tal atividade. Surge então a bioinformática, que de maneira simples pode ser definida como o casamento entre a **Biologia** e a **Informática**. O surgimento desta nova ciência só foi possível graças ao avanço da informática, entenda-se hardware (máquinas) e softwares (programas), sem esquecer a popularização da internet.

Numa definição mais detalhada, **Bioinformática** corresponde à aplicação das técnicas da informática, para análise da informação na área de estudo da Biologia. A Bioinformática, portanto, combina conhecimentos de química, física, biologia, ciência da computação, informática e matemática/estatística para processar dados biológicos ou biomédicos. Compreende o desenvolvimento e a aplicação de ferramentas da tecnologia da informação, permitindo organização, gestão, análise e compreensão de dados em suporte ao tratamento de questões biológicas relevantes. Atualmente muitas questões em biologia, medicina e agricultura podem ser melhor respondidas, e em alguns casos apenas respondidas, com o uso extensivo de recursos e habilidades computacionais.

Estima-se que aproximadamente 20 bilhões de seqüências de DNA já foram produzidas e estão disponíveis nos bancos de dados públicos, gerando a necessidade de seqüenciadores automáticos de DNA (etapa já alcançada); Banco de Dados-

BD para armazenar as seqüências; e Analise dos resultados obtidos, pois de nada adianta toda esta informação e não haver interpretação da mesma. Nestas duas ultimas etapas entra em cena, diretamente, a Bioinformática.

O sequenciamento de grande parte de um genoma pode ser feito em poucos dias, e a estrutura e as análises de bioinformática possibilitam que este tipo de informação seja organizada e disponibilizada de forma a facilitar a interpretação dos resultados, direcionando os próximos passos e auxiliando as conclusões no final de uma determinada pesquisa.

Conforme mencionado, há uma quantidade gigantesca de informação sobre biomoléculas em BD públicos. Atualmente existem registros de mais de 350 Bancos de Dados dentre os quais destacam-se como principais: **NCBI** - National Center for Biotechnology Information (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/), **EMBL** - European Molecular Biology Laboratory (http://www.ebi.ac.uk/embl/), **DDBJ** - DNA Data Bank of Japan (http://www.ddbj.nig.ac.jp/), PDB – Protein Data Bank (http://www.rcsb.org/pdb/), **Soybase** - Genome database for Glycine (http://soybase.org/), **Gramene** - A Resource for Comparative Grass Genomics (http://www.gramene.org/). Alguns bancos são genéricos, pois armazenam informações de uma grande gama de espécies; outros são especializados, uma vez que são voltadas para uma ou um grupo de espécies.

Embora existam inúmeras ferramentas das mais diversas áreas de bioinformática e vários bancos de dados biológicos disponíveis, ainda são grandes os desafios para o manuseio, o processamento e a análise destes dados para resolver questões biotecnológicas. A natureza estratégica da bioinformática, as implicações econômicas dos diferentes projetos de melhoramento genético em andamento em empresas de pesquisa como na Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - necessitam do apoio da bioinformática para atingir seus resultados.

Buscando tratar os dados, é necessário desenvolver softwares para, por exemplo: identificar genes, prever a configuração tridimensional de proteínas, identificar inibidores de enzimas, organizar e relacionar informação biológica, simular células, agrupar proteínas homólogas, montar árvores filogenéticas, comparar múltiplas comunidades microbianas por construção de bibliotecas genômicas, analisar experimentos de expressão gênica entre outras inúmeras aplicações.

A Bioinformatica possibilida integrar dados sobre diferentes aspectos da vida de uma célula ou de um organismo numa descrição, em termos de sistema, da sua estrutura e dinâmica. Também é possível Inter-relacionar seqüência, estrutura tridimensional, padrões de expressão, interações e função de proteínas individuais, ácidos nucléicos e complexos proteína-ácido nucléico, permitindo com isso apoiar aplicações nas áreas de **Medicina**, **Agricultura** e **Tecnologia.**

A bioinformática pode contribuir para a melhoria de qualidade, produção de energia renovável, produção de matérias-primas e moléculas bioativas para os mais variados ramos industriais, resistência a insetos, resistência a condições de solo, condições climáticas etc. Os resultados desse tipo de pesquisa prometem ampliar a diversidade de utilidades de sistemas biológicos, criando oportunidades para que a agropecuária ocupe cada vez mais espaço dentre as atividades econômicas mais sofisticadas do mundo.

O que é preciso saber para ser bioinformata? Hoje em dia, considerando a carência de profissionais é preciso **gostar** de pelo menos duas dessas áreas e não chegar a odiar nenhuma delas: biologia, programação, estatística e matemática.

Porque ainda há tão pouca gente atuando na área? Esse é o maior gargalo da área: achar bioinformatas. Isso se explica por dois fatos principais: 1- **biólogos não gostam de exatas** e nem de programação; 2- **Aficionados por computadores até gostam de biologia**, mas ganham muito mais em outras áreas como recém graduados.

Conceitos apresentados, vamos para as aplicações prática. Como a bioinformática insere-se no contexto da agropecuária? Ou, onde e como pode ser aplicada e qual sua importância?

A pesquisa agropecuária inclui diversos aspectos, e dentre eles está **conhecer** e **melhorar** as espécies utilizadas e aquelas potencialmente utilizáveis como fontes renováveis de energia e/ou de alimento. Muitas destas linhas de pesquisa, como caracterização molecular, melhoramento genético, engenharia genética ou mesmo conhecimento básico sobre mecanismos moleculares das espécies, tem a alta produtividade e a obtenção de resultados vinculadas à aplicação de novas tecnologias e de **bioinformática**.

A Bioinformática não substitui a pesquisa de bancada e não cria informações do nada. Os bioinformatas utilizam o conhecimento prévio e fazem comparações e análises específicas através de ferramentas computacionais, com velocidade e capacidade muito superiores às análises feitas manualmente. Sendo assim, podemos dizer que a bioinformática reduz enormemente o trabalho manual, direcionando o mesmo para casos específicos em que ele seja realmente necessário e acelerando e facilitando tomadas de decisão. Em outras palavras, a genômica e a bioinformática, representando aqui tecnologias modernas de alta capacidade, direcionam as pesquisas para que os esforços fiquem concentrados nos casos em que seja mais provável encontrar as melhores soluções, potencializando o desenvolvimento.

O papel da bioinformática na descodificação de um gene é tão importante, do ponto de vista da velocidade com que a tarefa pode ser realizada, que o Genoma Humano, inicialmente previsto, em 1987, quando foi concebido, para ser desenvolvido e concluído em 15 anos, acabou sendo antecipado, em cerca de 5 anos, graças à bioinformática.

Hoje, para que se possa ter idéia da contribuição que a informática trouxe ao desenvolvimento da genômica, um novo gene, com cerca de 12 mil bases pode ter sua seqüência decifrada em 1 minuto, quando há 3 anos atrás a mesma tarefa levaria 20 minutos e há 20 anos, mais ou menos 1 ano.

Considerações finais

A bioinformática é uma ciência que necessita de baixo Investimento em equipamentos, porém exige ao mesmo tempo conhecimentos sólidos de Informática e de Biologia.

Nunca esquecendo de que não importa onde você está, se está num país rico ou pobre, se você é um estudante, ou se é um cientista importante...Você tem livre acesso ao mesmo tipo de informação, uma vez que os principais bancos de dados são públicos e possuem livre acesso.

Nenhuma outra disciplina na história da ciência tornou-se tão **Democrática** como a **Bioinformática**!!!!

Referências bibliográficas.

-Atwood, T K; Parry-smith, D J. 1999. “Introduction to Bioinformatics”, Pearson Education Ltd., Delhi.

-Baxevanis, A D; Ouellette, BFF. 2001. Bioinformatics - A practical guide to the analysis of genes and proteins, 2nd Edition, Wiley, New York.

-Chaves, R A. 2006. Marcadores moleculares**.** Acesso 28 nov. 2006. Disponível em <http://www.ufv.br/ dbg/trab2002/GMOL/GMOL008.htm>.

-Faria-campos, A C; Mudado, M; Peixoto, F; Bravo-neto, E; Prosdocimi, F; Ortega, JM. 2004. --Ferramentas bioinformáticas aplicadas à caracterização da expressão gênica Bioscience J Número Especial, P. 109-117.

-Gibas, C; Jambeck, P.2001. Desenvolvendo bioinfomática: ferramenta de software para aplicações em biologia, Rio de Janeiro, Editora Campus.

-Lesk, A. M. 2008.Introdução à Bioinformática. 2° edição. Porto Alegre: ARTMED. 384 p.

-Prosdocimi F, Cerqueira, GC; Binneck, E; Silva, AF; Reis, AN; Junqueira, ACM; Santos AF;Nbani Junior, A; Wust, CI; Camargo Filho, F; Kessedijan, JL; Petretski, JH; Camargo, LP; Ferreira, RGM; Lima, R P; Perreira, R M; Jardim, S; Sampaio, V S; Folgueras-Flatschart, AV. 2002. Bioinformática: manual do usuário**.** Revista Biotecnologia (29) 18-31.

-Prosdocimi, F; Santos, F R. 2004. Sobre a bioinformática, o genoma e a ciência Ciência Hoje . (35) 209: 54-7.

SITUACIÓN DE LA LEPROSIS DE LOS CÍTRICOS EN EL PARAGUAY

González Segnana, L.[1]; Ramírez de López, M.B.[1]; Arias, O. [1]; Kitajima, E.W.[2]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. biotecno@agr.una.py
[2] Departamento de Fitopatologia e Nematologia, ESALQ/USP, 13418-900 Piracicaba, SP, Brazil

Introducción

En el Paraguay los cítricos están distribuidos en casi todo el territorio, existiendo en la actualidad unas 12.000 hectáreas cultivadas. Entre las diversas enfermedades que afectan al cultivo, se destaca una enfermedad transmitida por ácaros denominada Leprosis de los cítricos (LC) causado por el *Citrus leprosis virus C* (CiLV-C) (Pascon et al. 2006), perteneciendo al grupo de los Cilevirus (Carstens 2010). La primera referencia de la leprosis de los cítricos en América del Sur fue reportado por Spegazzini (1920) en una publicación sobre las enfermedades de los cítricos, quien se refiere a la enfermedad como "lepra explosiva", que se encontró en los alrededores de Asunción. Posteriormente Fawcett y Bitancourt en 1937 (1940) confirmaron la presencia de la enfermedad en Asunción y en los alrededores (Trinidad y San Lorenzo), describiendo que la leprosis en Paraguay parecía ser más grave que en los EE.UU. o Brasil. En estudios posteriores González Segnana et al. (1997) efectuaron un levantamiento para determinar la distribución del virus de la tristeza de los cítricos (CTV) y otras enfermedades de los cítricos, quienes observaron la presencia de leprosis en la mayoría de los huertos de naranjos dulces. En este artículo se presentan los resultados de un estudio sobre el estado de la leprosis de los cítricos en el Paraguay.

Metodología

Se realizaron evaluaciones en siete Departamentos del país, Alto Paraná, Boquerón, Central, Concepción. Cordillera, Itapúa y San Pedro donde se tomaron muestras de hojas, ramas y frutos con síntomas de LC, en los meses de enero de 2009 a enero del 2011. Las muestras fueron llevadas al laboratorio del Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, donde se procedió a la selección de las hojas con los síntomas y la colecta de los ácaros *Brevipalpus*. Pequeñas porciones de las hojas con síntomas fueron aisladas y fijadas en una solución tamponada de glutaraldehído y paraformaldehído y transportadas al Núcleo de microscopía electrónica (PAN / MEPA) en la Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, de la Universidad de São Paulo (ESALQ / USP) de Piracicaba, SP, Brasil. Para el análisis ultraestructural las muestras se observaron en el microscopio electrónico de transmisión Zeiss EM 900, de acuerdo al método de Maunsbach y Afzelius (1999). Algunas hojas con síntomas se secaron, para la detección de la enfermedad (LC), a través de la técnica de RT-PCR, con cebadores específicos para leprosis-C (Locali et al. 2003). Los ácaros colectados se fijaron en etanol al 70% y posteriormente se procedió a la observación con el microscopio electrónico de barrido (SEM) para identificar las especies de *Brevipalpus* implicadas en la diseminación de la LC en el Paraguay.

Resultados y Discusión

Los síntomas de la leprosis (LC) en las hojas, frutos y tallos detectados en los Departamentos, de los cuales se realizaron las colectas son típicos y característicos de lo causado por CiLV-C. Las muestras de hojas con síntomas colectadas resultaron positivas para leprosis-C. Se observaron bandas del tamaño esperado después de la electroforesis en gel de agarosa (Fig. 1). En las hojas analizadas, el citoplasma del mesófilo en empalizada, en el mesófilo lagunoso y en las células epidérmicas presentaron una estructura producida por la infección viral, denominada viroplasma, esta estructura

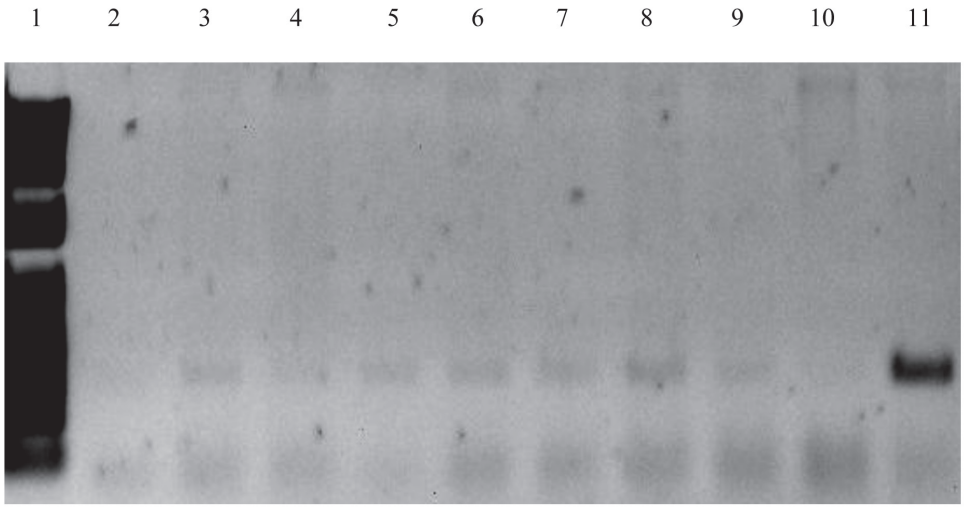


Figura 1. Perfil de una electroforesis en gel de agarosa de los productos de RT-PCR utilizando cebadores específicos para el género *Citrus leprosis* virus C (leprosis-C) de las muestras de hojas de naranja dulce con síntomas de leprosis de Neuland, Departamento Boquerón, Paraguay. Carriles: 1, 1Kb ADN (Gibco); 2 y 3, muestra 1, (4 y 5), muestra 2, (6 y 7), muestra 3, (8 y 9), la muestra 4,(10), control negativo; 11 - control positivo.

no se observó en el tejido vascular, lo cual coincide con Bastianel et al. 2010. Las partículas virales se ven raramente, pero cuando están presentes tienen el perfil de baciliformes y siempre están presentes en las cisternas del retículo endoplasmático.

Todos los ácaros colectados fueron identificados como *B. phoenicis* basado en el número de setas dorso-lateral y la presencia de solenidios en el tarso de la pata II.

Conclusión

Las evaluaciones realizadas en los siete Departamentos del Paraguay se confirma que la leprosis de los cítricos es endémica en el Paraguay y representa una amenaza a la incipiente expansión citrícola en el país. Los ensayos de TEM y RT-PCR indican claramente que leprosis-C es el único virus que causa la enfermedad de la leprosis en el país.

Referencias Bibliográficas

-Bastianel, M; Novelli, VM; Kitajima, EW; Kubo, KS; Bassanezi, R; Machado, MA; Freitas-Astua, J. 2010. Citrus leprosis: Centennial of an unusual mite virus pathosystem. Plant Disease 94: 284-292.

-Carstens, EB. 2010. Ratification vote on taxonomic proposals to the International Committee on Taxonomy of Viruses.. Archives of Virology 155:133–146.

-Fawcett, HS, Bitancourt, AA. 1940. Observações sobre as doenças de citrus no Paraguay. Biológico 6: 289-296.

-González Segnana, LR; Villalba, NV; Armadans, A; Shohara, K; Timmer, LW. 1997. Incidence of citrus tristeza and other citrus diseases in Paraguay. Proceedings Florida State Horticultural Society 110: 43-46.

-Locali, EC; Freitas-Astua, J; Souza, AA; Takita, MA; Astua-Monge, G; Antonioli, R; Kitajima, EW; Machado, MA. 2003. Development of a molecular tool for the diagnosis of leprosis, a major threat to citrus production in the Americas. Plant Disease 87: 1317-1321.

-Maunsbach, AV; Afzelius, B. 1999. Biomedical electron microscopy. Illustrated methods and interpretations. Academic Press, San Diego.

-Pascon, RC; Kitajima, EW; Breton, MC; Assumpção, L; Greggio, C; Zanca, AS; Okura, VK; Alegria, MC; Camarga, ME; Silva, GGC; Cardozo, JC; Vallin, MA; Franco, SF; Silva, VH; Jordão Jr; Oliveira, Giachetto; PF, Ferrari; F, Aguilar-Vildoso, CI; Franchiscini, FJB; Silva, JMF; Arruda, P, Ferro; JA, Reinach, F; Silva, ACR. 2006. The complete nucleotide sequence and genomic organization of Citrus leprosis associated virus, cytoplasmic type (CiLV-C). Virus Genes 32: 289-298.

-Spegazzini, C. 1920. Sobre algunas enfermedades y hongos que afectan plantas de "Agrios" en el Paraguay. Anuales de la Sociedad Científica Argentina 90: 155-188.

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR A PARTIR DE LA ESTIMACIÓN DE FUNCIONES DE PRODUCCIÓN

González Villalba, JD[1]; Gauto Duarte, MP[2]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo – Paraguay.
Email: socioeconomico@agr.una.py
[2]Estudiante de Maestría en Ciencia del Suelo y Ordenamiento Territorial, FCA-UNA.

Introducción

La función de producción muestra la relación que hay entre la cantidad de producto obtenido con la cantidad de un factor variable empleado (insumos). El trabajo de Von Liebig en 1855 se considera como pionero en la estimación de funciones de producción agrícolas, aunque no así en lo que respecta al álgebra de dichas funciones (Pazos 1975). El análisis matemático y de formas funcionales se deben a Spillman (1923), quien se dedicó a explicar la relación existente entre la utilización de factores y la producción. A pesar de esto, no existían métodos científicos que permitieran determinar cuantitativamente a partir de datos experimentales un análisis económico más exhaustivo. Este problema fue resuelto por Hicks (1939) y Samuelson (1947), que dieron un fuerte impulso a los métodos y modelos econométricos. Por último, Heady (1957) concentra todas las investigaciones realizadas sobre funciones de producción hasta ese entonces. A partir de esa fecha, tanto la estimación de funciones de producción, como el análisis económico de dichas funciones han cobrado interés por parte de los investigadores, especialmente en los países desarrollados.

El objetivo del trabajo fue evaluar el óptimo económico de la producción de caña de azúcar a partir de la estimación de funciones de producción y de variaciones en la utilización de factores productivos.

Metodología

La función de producción simple se representa por $Y = f(X_1)$, donde Y = la cantidad de producto obtenido, y X_1 = cantidad de factor variable utilizado (insumo). Los procesos de producción en agricultura no corresponden a un esquema simple dado que emplean varios factores como abono, semilla, mano de obra, entre otros, para obtener un determinado nivel de producto. El análisis de la función de producción se realiza a partir de las productividades que son medidas de eficacia de un determinado factor variable. La productividad media es el cociente entre el producto total y la cantidad de factor variable utilizado. La productividad marginal es la variación que experimenta el producto total al variar en una unidad el factor variable. Estos conceptos contribuyen a explicar la Ley de los Rendimientos Marginales Decrecientes, y establece que *a medida que son agregados unidades sucesivas de factores variables a un factor fijo, el producto adicional o marginal de cada unidad del factor variable disminuye después de alcanzar cierto punto.* El máximo técnico es la cantidad máxima de producto que se obtiene con determinado plan de producción que anula las productividades marginales de todos los factores variables, que matemáticamente, está dada por la relación $\partial Y / \partial X_1 = 0$. El óptimo técnico es el punto donde la producción media coincide con la producción marginal y el óptimo económico es obtenido cuando se alcanza el máximo

beneficio, y coincide donde el precio del producto por la productividad marginal es igual al precio (costo) de los factores variables. Es decir, que

$$P_Y \partial Y / \partial X_1 = P_{X_1} .$$

Para realizar este análisis fue conducido un experimento en el distrito de Iturbe, departamento de Guairá, ubicado a 26° 03' Latitud Sur y 56° 29' Longitud Oeste a 113 msnm, entre Septiembre de 2010 y Noviembre de 2011. El suelo es clasificado como ULTISOL con pendiente de entre 3 a 5%, de textura arenosa y buen drenaje. De acuerdo al análisis de suelo, el área experimental posee un pH de 5,5, con un nivel de materia orgánica de 1,31 g kg-1 (medio) y bajo nivel de fósforo, potasio, calcio y magnesio. El diseño utilizado fue de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial (3x3) y tres repeticiones. El primer factor estudiado fueron dosis de nitrógeno (0, 75 y 150 kg ha^{-1}) y el segundo factor la cantidad de semillas o estacas para la plantación (9, 12 y 15 t ha^{-1}). Como fuente de N se utilizó urea (45% N). El material genético utilizado fue SP813250 (conocida como mariguanita). Para las dosis de N utilizadas en el experimento se consideró la recomendación de Fatecha (2001), quien sugiere la formulación 75–90–90 de NPK. En este experimento solamente variaron las dosis de N. Tanto el potasio como el fósforo fueron aplicados conforme a la recomendación del autor citado anteriormente. Las dosis de nitrógeno se fraccionaron en dos etapas: 40% en el momento de la plantación y el 60% dos meses después de la misma. Cada unidad experimental (UE) tuvo una dimensión de 5m x 5,6m y con separación entre bloques de 2m y la distancia de plantación de 1,4 m entre hileras, contando de esa forma con cuatro hileras por UE. El sistema de labranza utilizado fue convencional. La variable evaluada fue el rendimiento de la caña planta, cuya cosecha fue realizada en forma manual, expresándose el resultado en kg ha^{-1}. Con los datos relevados se procedió a la estimación de la función de producción con mejor ajuste, que para el efecto se utilizó una cuadrática como sugieren Alonso y Serrano (2008), Pazos (1975) y Heady (1957). A partir de los parámetros obtenidos en la estimación de la función se procedió al cálculo del óptimo físico. Para calcular el óptimo económico, se consideró el precio de la caña de 200.000 G. t^{-1} y el precio de los factores (7.111 G. kg^{-1} de N y 250.000 G. t^{-1} de la caña semilla). Además, se crearon escenarios para observar la sensibilidad de la producción ante cambios en los precios tanto de la producción como de los factores utilizados.

Resultados y Discusión

De acuerdo a los datos resultantes del experimento, se llevó a cabo los ajustes estadísticos correspondientes, a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Tal como sugiere la literatura, la función de mejor ajuste resultó la cuadrática:

$$Y = a + bS + cN + dS^2 + eN^2 + fSN$$

Donde: Y, representa a la producción en t ha^{-1}; S, es la cantidad de caña semilla en t ha^{-1} y N, es la cantidad de nitrógeno en kg ha^{-1}. Los parámetros estimados se presentan a continuación:

Tabla 1. Coeficientes estimados de la función

VARIABLE	COEFICIENTE
Intercepción	-179,497407
S	38,6815741 (1,83948961)*
N	1,03732593 (2,82753105)**
S^2	-1,48469136 (-1,70549249)
N^2	-0,00646054 (-4,63834111)***
SN	0,00344074 (0,13973995)

Los valores entre paréntesis corresponden a la desviación típica de cada coeficiente. * Significativo al 10% y ** Significativo al 5% y *** Significativo al 1%.

El coeficiente de determinación, R^2 es 0,60. El estadístico "F" de Fisher–Snedocor es 6,51 con un nivel de significancia al 1%. Los coeficientes de

regresión correspondientes a la variable S, es significativa al 10% para S lineal, mientras que para S al cuadrado, no. Los coeficientes de regresión que corresponden a N, son significativos al 5% para N lineal y al 1% para N al cuadrado. De los ajustes estimados, se deduce que la función cuadrática es la que mejor explica el fenómeno estudiado, por tanto, es el modelo analizado económicamente. En términos de productividad, el producto medio para S y N, se presenta de la siguiente manera:

$$PME_S = -179{,}49/S + 38{,}68 + 1{,}03\,N/S - 1{,}48S - 0{,}006\,N^2/S + 0{,}003\,N$$
$$PME_N = -179{,}49/N + 38{,}68\,S/N + 1{,}03 - 1{,}48\,S^2/N - 0{,}006\,N + 0{,}003\,S$$

El producto marginal para S y N, son:

$$PMA_S = 38{,}68 - 2{,}96S + 0{,}003\,N$$
$$PMA_N = 1{,}03 - 0{,}01N + 0{,}003\,S$$

A partir de estas funciones se pudo obtener el óptimo físico, combinando 13,12 t ha^{-1} de caña semilla con 85,5 kg ha^{-1} de N para obtener 117,77 t ha^{-1} de caña. Los planes de producción al costo mínimo se obtuvo con $N = 42{,}214 + 3{,}2238\,S$ y utilizando el precio del producto y de los factores productivos fue observado que el óptimo económico es coincidente con el óptimo físico.

Conclusión

Desde el punto de vista de la teoría de la producción, la toma de decisiones económicas presenta fallas cuando la producción es incapaz de llegar al máximo posible a partir de la utilización de un conjunto de factores productivos. La estimación de la funciones de producción es de mucha utilidad para evaluar rendimientos de rubros agrícolas, especialmente cuando se miden los resultados por un periodo superior a dos años. El punto óptimo de producción fue de 117,77 t ha^{-1} de caña planta, siendo coincidente el físico con el económico. El resultado de esta investigación y la función de producción estimada para la caña de azúcar pueden ser utilizados como punto de partida para la realización de estudios similares, para lo cual sería necesario replicar los experimentos para contar con mayor información y de esa manera obtener un refinamiento de los modelos y resultados.

Referencias Bibliográficas

Alonso, R. y Serrano, A. 2008. Economía de la Empresa Agroalimentaria. Mundi – Prensa, Madrid.

Fatecha, A. 2001. Guía de Fertilización para Cultivos Anuales y Perennes de la Región Oriental del Paraguay. Boletín Técnico N° 1. SOPACIS. San Lorenzo, Paraguay.

Heady, E. O. 1957. An Econometric Investigation of the Technology of Agricultural Production Functions. Econometrica, 25(2):249–268.

Hicks, J. R. 1939. Valor y Capital, Londres, Oxford University Press.

Pasos, D. 1975. Funciones de Producción en Judías Blancas. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Tesis Doctoral, 189 – 233.

Samuelson, P. 1947. Foundations of Economic Analysis, Harvard University, Edición Ampliada, 1983.

Spillman, W. J. 1923. Application of de law of disminishing returns to some fertilizer and the feet data. Journal of Farms Economics, 5, 36–52.

MANEJO SOSTENIBLE DE BOSQUE NATIVO BAJO EL MARCO DE LA CERTIFICACIÓN FSC: EXPERIENCIA EN PARAGUAY

Ortíz Domínguez, R.[1]

Forestería Certificada en Paraguay. Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.

Introducción

Existe consenso en la afirmación que la mejor forma de conservar el bosque nativo, fuera de las áreas de protección estricta, es someterlo a manejo; es decir, aprovechar sostenidamente los productos madereros y no madereros y los servicios ambientales que potencialmente puede proveer, sin reducir sus valores inherentes ni su productividad futura. Las particularidades del medio forestal, complejidad, fragilidad, longitud de los ciclos vegetativos de los árboles, confieren a la mayor parte de las acciones forestales unos caracteres específicos, tales como los beneficios esperados están, la mayoría de las veces muy diferidos en el tiempo; generalmente no pueden conseguirse sin unos esfuerzos repetidos que deben realizarse con coherencia y continuidad en el mismo sentido. Dicho de otro modo, cada acción condiciona, en gran medida, las acciones futuras. Las intervenciones en el bosque no pueden, pues, improvisarse sino que deben al contrario ser detenidamente decididas en función de unos objetivos bien definidos y deben y deben ser organizadas en el tiempo y en el espacio. El enfoque técnico de este documento sustenta estos principios y se ajusta a los requerimientos básicos para un manejo sostenido de los recursos naturales de nuestro país.

Manejo del bosque nativo

Superficie

Desde la óptica de manejo Forestal sostenible se designa 5.558 ha de bosque alto productivo, exceptuando bosque bajo, que forman parte de conservación de nacientes o curso de agua.

Ordenación del bosque

La superficie boscosa estará dividida en 9 UNIDADES de 400 y 500 ha. Los bloques son las unidades de la planificación operativa anual.

Intervenciones iniciales

En los primeros años se realizan las intervenciones silviculturales para convertir el bosque **degradado** en un bosque **manejado** y **productivo**. La conversión persigue el principio de entrar en un manejo sostenible de los bosques en armonía con la naturaleza.

Las medidas principales de la conversión son:

Construir una **infraestructura** de caminos (10 m / ha) y vías de saca (50 m/ha). Con la densidad prevista de caminos, la distancia media para la extracción de los rollos es de 50 m.

Cosecha de los árboles sobremaduros en camino de desvalorización.

Selección positiva: marcación de los "árboles de futuro", o sea del colectivo que asegura la productividad futura del bosque.

Liberación de los árboles de futuro: eliminación de árboles competidores.

Eliminación de las lianas y manejo de la **regeneración natural**.

Se pretende minimizar los daños al bosque restante durante las intervenciones. Eso se logra a través de **volteo dirigido** y a través de sistemas de **extracción con molinete** permitiendo a la máquina exclusivamente moverse en las vías de saca.

Con las intervenciones iniciales se extrae **16 – 20 m³ / ha de madera aserrable** de los bosques.

Consideraciones finales

El proyecto pretende una producción ecológicamente, económicamente y socialmente sostenible en concordancia con los principios del **Forest Stewardship Council (FSC)**.

El objetivo de producción es la obtención de **madera de alto valor,** con el manejo del bosque nativo.

Se pretende una minimización del riesgo de producción a través de **un manejo policíclico** del bosque nativo manteniendo la estructura y estabilidad natural del bosque.

La filosofía del proyecto es una producción ecológicamente, económicamente y socialmente sostenible en concordancia con los principios del **Forest Stewardship Council (FSC)**.

Después de las intervenciones iniciales quedan por lo menos 200 árboles / ha de buena calidad que son liberados de sus competidores. Estos árboles garantizan la productividad futura del bosque.

ESTRATEGIAS DE MANEJO NUTRICIONAL PARA RODEOS LECHEROS EN AMBIENTES SUBTROPICALES

Dante Pueyo, J.; Nenning, F.[1]

[1]Estación Experimental Agropecuária El Colorado – Formosa – Argentina. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA)

Introducción

La base de la alimentación en la mayoría de los sistemas de producción lechera en las zonas subtropicales es pastoril, centrados principalmente en especies de alto crecimiento estacional como son las pasturas C4 o también llamadas tropicales. Las mismas ofrecen forraje de calidad en un corto periodo de tiempo, para luego decaer rápidamente a valores que no alcanzan a cubrir los requerimientos nutricionales de una vaca en producción. Para evitar esto, es necesario manejar el recurso forrajero de tal forma de extender y maximizar la producción de forraje de calidad, durante la mayor parte del *ciclo de crecimiento* de la pastura, o bien, establecer estrategias de suplementación que corrijan dichos desbalances nutricionales producidos durante el crecimiento y desarrollo del forraje. Son muy pocos los productores que llevan adelante estas prácticas, lo cual hace que su producción de leche sea mayormente estacional (de corta duración) en coincidencia con el momento que la oferta forrajera es suficiente en calidad y cantidad.

Otro momento crítico en la producción, se da durante el período invernal. La mayoría de los productores *utilizan* la suplementación, pero dirigida solo a cubrir el déficit de cantidad de forraje, sin contemplar estrictamente los parámetros de calidad necesarios para sostener una adecuada producción. Para ello, utilizan básicamente forrajes fibrosos (rollos, pastura diferida, etc.) suplementos energéticos (maíz, sorgo, caña de azúcar etc.) y proteicos (semilla de algodón, expellers etc.).

Manejo

Para realizar un correcto balance en la alimentación es necesario diferenciar al rodeo lechero en función a sus requerimientos nutricionales. Esta diferenciación puede realizarse por categoría (vaquillona, vaca en ordeñe y vaca seca), por nivel de producción (alta, media y baja) o por momento de lactancia (primero, segundo y tercer tercio); de tal forma de orientar las estrategias nutricionales de una forma más eficiente.

Estabilidad en la oferta de calidad de forraje

Uno de los objetivos centrales para mejorar la eficiencia de la producción lechera es estudiar el comportamiento productivo y el manejo apropiado para diferentes especies y cultivares forrajeros con la finalidad de mejorar la estabilidad de la oferta forrajera a lo largo del año y de reducir el impacto de las restricciones climáticas en las variaciones de dicha oferta de forraje.

Una de las principales ineficiencias a la que se ven sometidos los sistemas lecheros es la pérdida de calidad del forraje, siendo cada vez más necesario contar con información para conocer con qué "margen biológico" las pasturas permiten lograr los objetivos de planteos de alta producción, como también para establecer su potencial para satisfacer los requerimientos de las distintas producciones.

Estudios realizados en especies tropicales (Grama rhodes) comúnmente consideradas "forrajeras de baja calidad" comparadas con especies templadas, advierten claramente que este fenómeno está muy ligado al manejo de las pasturas. En ellos, como resultado de manejos orientados a favorecer estructuras foliosas, densas y con alta proporción de tejido foliar joven, la calidad nutritiva del forraje ofrecido resulta comparable a la que se obtiene con especies o cultivares de alta calidad (alfalfa) y producciones diarias de leche a lo largo del año semejantes a las obtenidas en ensayos de suplementación energética (en el rango de los 14 a 16 l/día). La lámina es el componente más importante de una pastura, su rendimiento foliar y el porcentaje de hoja del total de material

verde es el principal factor que influye sobre el consumo de los animales en pastoreo. La falta de información de calidad y manejo de especies tropicales respecto del resultado productivo de animales que pastorean dichas pasturas es un tema generalizado. La información presentada indica que esta situación podría revertirse si los manejos aplicados tendieran a maximizar la contribución de la fracción hojas de la pastura, conformando de esa forma estructuras que faciliten el pastoreo y que mantengan un alto valor nutritivo para el ganado. Al igual que la proporción de hojas, el contenido proteico del forraje cae en la medida en que aumenta la acumulación de biomasa. De hecho, se ha demostrado que toda acumulación excesiva acarreará inexorablemente un deterioro en la calidad de una proporción considerable del forraje total de la pastura. Si bien variaciones de este tipo ocurren también como consecuencia de cambios fenológicos, tales como pasaje al estado reproductivo, los resultados obtenidos en nuestros experimentos corroboran que las pasturas vegetativas están igualmente sujetas a marcadas variaciones de calidad si no son oportuna y adecuadamente pastoreadas. Defoliaciones sucesivas durante la etapa vegetativa de la pastura, aumenta dicho período, mejorando sustancialmente la calidad nutritiva ofrecida. Este tipo de pastoreo (altas cargas y/o alta frecuencia) impide acumulaciones excesivas de biomasa lo cual se relaciona con formación progresiva de vainas, tallos y material muerto, en detrimento de las hojas. Altas cargas instantáneas y luego un adecuado descanso del potrero, favorecen la renovación de hojas y como consecuencia aumentan la calidad nutritiva del forraje ofrecido. Este tipo de resultados sugiere que las pasturas pueden ser una fuente de razonable valor energético para el ganado lechero, aún en condiciones que favorezcan un rápido crecimiento.

Estrategias de suplementación

En el área de influencia de la EEA El Colorado de INTA (como en otras muchas zonas subtropicales), se observa una marcada variación en la producción individual, con valores que oscilan desde 3-4 lt de leche por VO/día en vacas cruzas hasta 10-12 lt en vacas de mayor potencial de producción. Esto es debido a una serie de factores como ser: potencial productivo, estrés calórico, sanidad deficiente; pero principalmente por un inadecuado nivel de alimentación.

Ensayos llevados adelante con vacas criollas puras, con una buena disponibilidad de forrajeras tropicales (dicantio, pasto elefante y pasto Siam) y sin suplementación arrojaron una media de 5,5 lt/VO/día, con individuos que alcanzaron los 8 lt/día, muy por encima de lo que normalmente dan este tipo de animales (2-4 lt). Si consideramos el bajo potencial de producción de estos, y una buena asignación de forraje, la inclusión de la suplementación no haría un aporte sustancial a la producción de leche.

Investigaciones llevadas a cabo en Brasil sobre vacas cruzas girolando, mostraron que en pasturas bien implantadas y manejadas correctamente y sin suplementación, es posible obtener producciones diarias de 9 a 13 lts/vaca (Gomide 1983).

En el módulo lechero de la EEA El Colorado, vacas Holstein originarias de la zona templada del país, alcanzaron buenos niveles de producción (12-14 lt/VO/día y de 4.500 a 5.500 lt por lactancia) sobre una base de pasturas tropicales y recibiendo solo 1 kg de semilla de algodón por día.

Cuando consideramos vacas de alto potencial de producción, que se encuentran en su primer tercio de lactancia, debemos ajustar al máximo la alimentación en función de los altos requerimientos. En este sentido en la zona de Tatané (Formosa) se han logrado producciones de 20-22 lt en vacas Holstein, pastoreando dicantio y pangola y suplementadas con 6 kg de maíz y 3 kg de una mezcla de expeller de girasol y soja y semilla de algodón.

Conclusiones

A modo de conclusión, podemos decir que para lograr una correcta alimentación del rodeo lechero, debemos manejar el pasto de manera tal, de obtener la mayor cantidad de forraje de alta calidad durante el período de crecimiento. Además debemos manejar la suplementación estratégicamente en función de la cantidad y calidad de la oferta forrajera existente. Por otro lado es importante diferenciar los requerimientos nutricionales del rodeo según la categoría, momento de lactancia y nivel de producción.

Todo esto debe ir acompañado de un buen manejo reproductivo, sanidad y control de estrés calórico.

BENEFICIOS Y BARRERAS PARA EL CONSUMO DE FRUTAS Y VERDURAS, PERCIBIDOS POR ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Villalba de Gómez, N. [1]; Gavilán Jiménez, M.[1]; Ferreira Pérez, E.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
norma.villalba@agr.una.py

Introducción

Esta investigación acerca de los "**beneficios y barreras para el consumo de frutas y verduras, percibidos por estudiantes universitarios",** tiene como antecedentes el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2002), que coloca el escaso consumo de frutas y hortalizas en sexto lugar entre los 20 factores de riesgo más relevantes asociados a la mortalidad humana. En Paraguay, según las Encuestas Nacionales de Nutrición y Alimentación (1967, 1976), estudios regionales (1986) y canasta básica de alimentos (2000), el bajo consumo de frutas y verduras se relacionan con malos hábitos alimentarios cuyas consecuencias afectan a gran parte de la población. En función a lo señalado, se planteó como objetivo principal conocer los beneficios y barreras percibidos por estudiantes universitarios para el consumo de frutas y verduras.

Las prácticas de alimentación de los jóvenes y la ingesta nutricional tienen impacto a largo plazo sobre su salud, por tanto es recomendable promover conductas alimentarias que disminuyan el riesgo de enfermedades crónicas tales como la obesidad, hipertensión, diabetes mellitus tipo 2, riesgos cardiovasculares, entre otras (Department of Health and Human Services, 2010).

Considerando estos beneficios y conociendo que el consumo de frutas y verduras en Paraguay es inferior a la cantidad recomendada por la OMS, surgió el interés por conocer acerca de los beneficios y barreras percibidos por los estudiantes universitarios para el consumo de frutas y verduras, en razón de que los mismos pasan la mayor parte del día en el campus y que esto podría afectar los patrones de consumo.

Metodología

La investigación de carácter cuali-cuantitativa, de corte transversal, fue realizada en la FCA/UNA, Casa Matriz de San Lorenzo, con jóvenes universitarios matriculados en el segundo semestre del año 2011, de las cinco Carreras actualmente ofrecidas por la FCA. Estos participantes fueron seleccionados/as al azar cuidando la incorporación de la perspectiva de género.

El tamaño de la muestra se determinó de acuerdo al número total de estudiantes matriculados en el segundo semestre de 2011, para una proporción esperada de 50%, valor de z de 1,96 y nivel de confianza del 95%.

Para el relevamiento de la información, se utilizó una encuesta diseñada para ser autoaplicada por los participantes del estudio. El instrumento propiamente (Escala de Beneficios y Barreras-EBB) fue adaptado de Chuan-Ling y Horwath (2001), en función a las características locales y condicionantes para el consumo de frutas y verduras.

Las respuestas obtenidas de las encuestas se codificaron y procesaron en planilla electrónica Microsoft Excell®. Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico SPSS versión 15.0.

Para determinar los beneficios y barreras percibidos, se calculó el valor promedio de para cada una de las respuestas. Para determinar la existencia de

Tabla 1. Valoración promedio de los beneficios percibidos para el consumo de frutas y verduras

Beneficios	Promedio	DE
1. Me darían más vitaminas y minerales	4,49	0,732
2. Me ayudarían a limpiar mi cuerpo	4,50	0,674
3. Seguiría el consejo de mi doctor o enfermera	3,85	0,978
4. Disminuiría las calorías en mi dieta	3,53	1,176
5. Cuidaría mi salud	4,44	0,988
6. Mi familia estaría contenta si yo comiera mas frutas y verduras	4,17	0,888
7. Me gusta el sabor de las frutas	4,40	0,888
8. Otros miembros de la familia se preocuparían menos si yo cuidara mi salud	3,71	1,183
9. Estaría siguiendo el consejo de las Guías Alimentarias del Paraguay de comer 2 frutas y 3 porciones de verduras por día.	3,53	1,235
10. Tendría una digestión normal	4,25	1,086
11. Me sentiría bien	4,39	0,751
12. Tendría menor probabilidad de padecer cáncer	3,72	1,129
13. Me ayudaría a verme mejor	4,17	0,922

variaciones de las respuestas de acuerdo al género se realizó una comparación de medias de los valores obtenidos de cada respuesta individual mediante la prueba t-student, con un valor de $p \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

Formaron parte de la muestra 100 estudiantes universitarios (mujeres y varones), matriculados en el segundo semestre de las cinco arreras de la FCA/UNA, conformado de acuerdo a los cálculos de estratificación.

La edad promedio de las mujeres fue de 21 años (DE ±2) y de los varones fue de 22 años (DE ± 3).

Al analizar las respuestas de la valoración para cada pregunta acerca de los beneficios del consumo de frutas y verduras, se encontró que los estudiantes universitarios valoraron más la pregunta "Me ayudarían a limpiar mi cuerpo", con un puntaje promedio de 4,52; seguido por "Me darían más vitaminas y minerales" y "Me sentiría bien", que obtuvieron un promedio de 4,50 respectivamente (Ver Tabla 1).

Estos datos refuerzan otros hallazgos (López-Guevara *et al*, 2009; Di Noia *et al*, 2006 y Shepherd *et al*, 2006), que han encontrado que los consumidores consideran que el consumo de frutas y verduras es benéfico para la salud y mejora la apariencia física.

Por su parte los ítems de "Disminuiría las calorías en mi dieta" y "Estaría siguiendo el consejo de las Guías Alimentarias del Paraguay de comer 2 frutas y 3 porciones de verduras por día" son los que obtuvieron puntaje más bajo, con un valor promedio de 3,5 en ambos casos (Tabla 3). Estos hallazgos son similares con lo reportado por López-Guevara *et al* (2009) y Di Noia *et al* (2006), que consideran que la población no identifica beneficios del consumo de frutas y verduras a largo plazo o de su relevancia para una alimentación saludable. A pesar de que ya en el Informe sobre la salud en el mundo (2002), se explica que unos cuantos factores de riesgo importantes causan por sí solos una proporción considerable de todas las defunciones y las enfermedades en la mayoría de los países, relacionados al bajo consumo de frutas y verduras. Por otro lado Rodríguez-Rodríguez *et al* (2007) encontraron una relación estadísticamente significativa entre el escaso consumo de frutas y verduras y el sobrepeso u obesidad en mujeres.

En cuanto a las limitantes más importantes para el consumo de frutas y verduras percibidos por los encuestados, los que obtuvieron mayor puntuación

Tabla 2. Valoración promedio de las barreras percibidas para el consumo de frutas y verduras

Barreras	Promedio	DE
1. Sería caro comer frutas y verduras	3,09	1,198
2. Comer fuera de casa frutas y verduras sería aún más caro	3,51	1,202
3. Sería difícil conseguir frutas y verduras	2,47	1,210
4. Sentiría que comí de más	2,16	1,117
5. Me preocuparía la contaminación con pesticidas	3,30	1,337
6. Mi familia pensaría que soy exigente si pidiera más frutas y verduras	2,44	1,328
7. Me tomaría más tiempo preparar y cocinar frutas y verduras	2,47	1,298
8. Sería difícil para mi familia planear las comidas	2,72	1,364
9. Tendría una reacción negativa (por ejemplo: tos, gases, calambres, dolor de estómago, cólicos)	1,90	1,124
10. Otros pensarían que soy muy quisquilloso (meticuloso)	2,54	1,259

fueron "Comer fuera de casa frutas y verduras sería muy caro", con una valoración promedio de 3,5; seguido por "Me preocuparía la contaminación con pesticidas" con 3,3 y "Sería caro comer frutas y verduras" con 3,1. El detalle total de las respuestas obtenidas se presenta en el Tabla 2.

Al diferenciar las valoraciones por género, se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$), entre mujeres y varones para la preguntas "Me ayudarían a limpiar mi cuerpo" "Tendría una digestión normal"; "Me sentiría bien"; "Tendría menor probabilidad de padecer cáncer" y "Me ayudaría a verme mejor". En todos los casos las mujeres valoraron mejor las preguntas acerca de los beneficios del consumo de frutas y hortalizas que los varones.

Conclusiones

En líneas generales se encontró que los estudiantes universitarios encuentran más beneficios que barreras para el consumo de frutas y verduras. Puntuando con valores muy elevados los beneficios que obtendría de su consumo regular.

Al comparar las respuestas por género se encontró que las mujeres puntuaron mejor los ítems correspondientes a beneficios que los varones. Por su parte los varones encontraron menos barreras que las mujeres.

Los resultados obtenidos permiten concluir que si bien actualmente existe mayor promoción y conocimiento acerca de la importancia del consumo de frutas y verduras, todavía nos enfrentamos a limitantes que obstaculizan que dicho consumo sea el adecuado para mantener la salud y el bienestar de las personas.

Referencias bibliográficas

-Organización Mundial de la Salud. 2002. Informe sobre la salud en el mundo 2002: reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra: Organización

-Chuan-Ling AM, Horwath C. 2001. Perceived benefits and barriers of increased fruit and vegetable consumption: validation of a decisional balance scale. J Nutr Educ. 33(5): 257-65.

Department of Health and Human Services. 2000. Healty People 2010: Understanding and improving health. 2nd. ed. Washington DC: U. S. Government Printing Office. 662 p.

-Di Noia J, Schinke SP, Prochaska JO, Contento IR. 2006. Application of the transtheoretical model to fruit and vegetable consumption among economically disadvantaged African-American adolescents: preliminary findings. Am J Health Promot. May-Jun;20(5):342-8.

-López Guevara, S.J. Flores, Y.; Ávila, H. et al. 2009. Beneficios y barreras percibidos por adolescentes mexicanos para el consumo de frutas y verduras. ALAN, 59 (2): 174-178.

-Rodríguez-Rodríguez, E.; Perea, J. M.; Bermejo, L. M.; Marín-Arias, L.; López-Sobaler, A. M.; Ortega, R. M. 2007. Hábitos alimentarios y su relación con los conocimientos, respecto al concepto de dieta equilibrada, de un colectivo de mujeres jóvenes con sobrepeso/obesidad. Nutr Hosp. 2007; 22(6):654-60.

-Shepherd J, Harden A, Rees R, Brunton G, Garcia J, Oliver S, Oakley A. 2006. Young people and healthy eating: a systematic review of research on barriers and facilitators. Health Educ Res. Apr; 21(2):239-57.

INDUCCIÓN DE RESISTENCIA. EL LADO OCULTO DEL CONTROL BIOLÓGICO DE ENFERMEDADES EN PLANTAS

Grabowski Ocampos, C.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
cgrabowski@agr.una.py

Antecedentes

El control biológico según Baker y Cook(1974) es la reducción de la densidad de inóculo o actividades determinantes del patógeno, por uno o más organismos, realizado natural o a través de la manipulación del ambiente, hospedero o antagonista. Es una modalidad de control que proporciona una alternativa para el desarrollo de una agricultura más sustentable y menos dependiente de productos fitosanitarios (PaulitzyBelanger,2001).

En la naturaleza, la interacción entre microorganismos que comparten un mismo nicho ecológico reviste de características fundamentalmente competitivas,debido a los cambios que ocurren comúnmente en la disponibilidad de nutrientes, pH, temperatura y disponibilidad del agua, y es por ello, quedeben sercapaces de tolerar estas variaciones y sobre todo poder percibir a otros seres vivos en su proximidad, que es crucial para su sobrevivencia.

El antagonismo microbianodestaca una situación en que un microorganismo acciona su arsenal de recursos para inhibir el crecimiento y la multiplicación de otro o provocar su muerte. Para ello un buen antagonista debe ser capaz de competir por nutrientes y por nichos ecológicos, secuestrar iones de hierro, producir sustancias antimicrobianas, interferir con señales entre los microorganismos competidores y otros mecanismos.

Por mucho tiempo, la investigación en esta área se centró en el antagonismo microbiano, considerando apenas la interacción del binomio antagonista-patógeno.Así el control biológico clásico observado implicaba solamente el antagonismo directopor antibiosis u otros mecanismos. El actual estado del arte del control biológico de enfermedades considera como fundamental el trinomio patógeno-planta-antagonista como la más acertada debido a que al mismo tiempo de ocurrir antagonismo puede estar sucediendo en la planta algunas modificaciones internas y externas que pueden inducir respuestas de defensa contra patógenos. Estos mecanismos pueden ser activados por moléculas o elicitores bióticos o abióticos, que involucran la participación de un gran número de pequeñas moléculas exógenas, denominadas inductores, capaces de activar los mecanismos de defensa.La inducción no es una creación de una resistencia donde ella no existe, sí la activación de mecanismos latentes que pasan a expresarse después de la exposición de las plantas a elicitoresapropiados. Estas respuestas de defensa pueden ser inducidas por diferentes tipos de microorganismosy productos químicos de los más variados grupos. A nivel mundial, en las décadas de 1990 y 2000, diversos trabajos han mostrado el uso potencial de inductores bióticos y abióticos para el control de fitopatógenos (Riveros2010).

Varias terminologías están asociadas a este fenómeno que corresponden ser aclaradas. Así, SAR - SystemicAccquiredResistance difiere de ISR - InducedSystemicResistance en varias particularidades fundamentales en el estudio de la inducción de la resistencia(Tabla 1).

Como fenómeno biológico los tejidos de plantas previamente expuestas a las moléculas reaccionan más rápidamente y con más eficiencia ante las tentativas de colonización de un patógeno virulento. Con esto se asume que el contacto entre el elicitor y los tejidos de la planta desencadenan una síntesis de sustancias que actúan como señales bioquímicas que se difunden por toda la planta sistemáticamente.

Tabla 1: Diferencias entre SAR y ISR en la interpretación de la inducción de resistencia

Criterios	SAR	ISR
Molécula activadora o Elicitor	Patógenos y o productos químicos	No patógenos
Alteraciones en la planta	Si	No
Amplitud de la inducción	Parcial	Generalizada
Ruta de señalización	Salicilato, principalmente	Etileno y Jazminatos
Acumulación de PRPs	Si	No

Fuente: Adaptado de Romeiro, 2007

Por todo lo expuesto, al utilizar un microorganismo como agente de control biológico podría tenerse una situaciónde control biológico clásico por antagonismo directo sobre el fitopatógeno,sin descartar que pudiera ocurrir al mismo tiempo inducción de resistencia en la planta, que,tiempo atrás no se percibía debido a la falta de metodología para su detección. Es por ello que fue y es considerada por varios investigadores como el lado oculto hasta entonces del control biológico de enfermedades, siendo actualmente una herramienta inteligente para el control biológico de enfermedades.

Metodología de estudio del control biológico clásico einducción de resistencia

El estudio de los mecanismos de acción de un antagonista se torna cada vez más fácil por la disponibilidad de información y la capacitación de investigadores en esta área poco explorada hasta ahora en Paraguay.

En la selección y caracterización de un agente de control biológico, haciendo énfasis a bacteriasse estudia mecanismos clásicos como la producción de sustancias antimicrobianas,hiperparasitismo, antibiosis directa, competición por espacioynutrientes, producción de compuestos volátiles, enzimas e inducción de resistencia. Estos mecanismos se ponen en evidencia ejecutando protocolos de laboratorio validados por investigadores mundialmente reconocidos por la comunidad científica.

Entre los mecanismos ejercidos por bacterias, la antibiosisdirectaesla máscomúnmenteestudiada y es definida como un fenómenoa través delcualunmicroorganismo limita elcrecimiento del otro, por producción de compuestos tóxicos de bajo peso molecular.Otro método directo bastamente estudiado es la producción de sideróforos, que son compuestos de bajo peso molecular (500-1000 Daltons) producidos por bacteriasyhongos que ejercenfunción de captura de iones de Fe^{+3}, siendo posteriormente transportados para el interior de la célula. Antagonistas productores de grandes cantidades de sideróforos, no deja disponibleel Fe^{+3} para el patógeno, ejerciendo un eficiente control biológico basado en la competición.

Laproducción de algunas sustancias volátiles producidas por antagonistas contra patógenos es también conocida, siendo la más investigada el ácido cianhídrico (HCN) y el amonio.

Algunosmicroorganismos pueden actuar indirectamente sobre patógenos, o sea, activando mecanismos latentes de defesa en plantas (Van Loonet al.1998).

El tratamiento de plantas con componentes o productos microbianos puede actuar, en la inducción de esos mecanismos latentes de resistencia de plantas. Pero el control propiamente dicho, no es debidoa la acción directa de factores antimicrobianos, si la del inductor en sensibilizar la planta, y activar mecanismos de defesa estructurales y bioquímicos latentes en respuesta al ataque de un patógeno potencial. Para verificar este estado de la planta, existen algunos criterios que deben ser consideradas en el momento de determinar la inducción y son las siguientes: la restricción dela multiplicación del patógeno, la sistematicidad, presencia de enzimas indicadoras del estado de inducción, ausencia del efecto tóxico del agente inductor sobre el patógeno, la necesidad

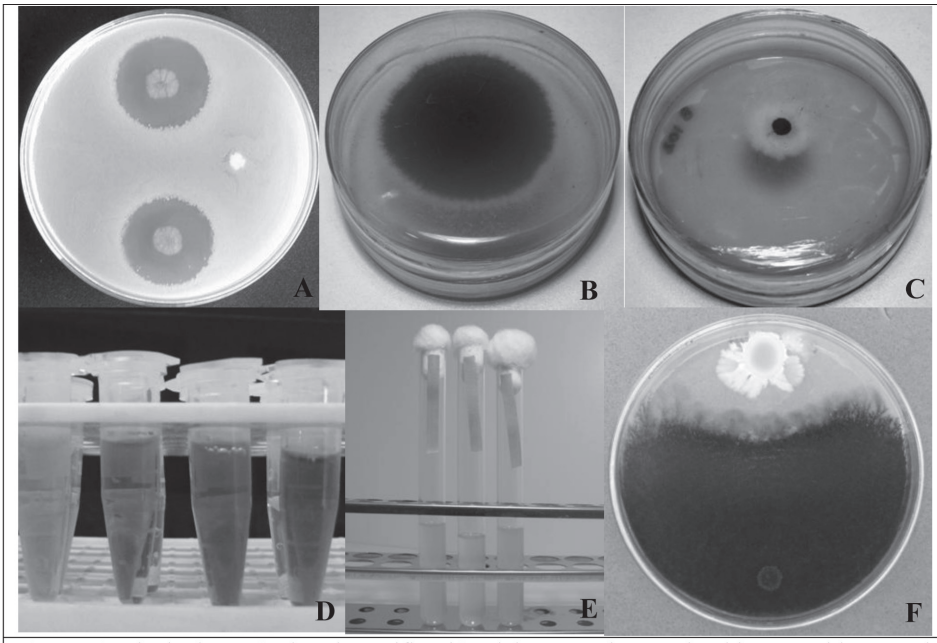


Figura 1. Principales métodos de verificación del antagonismo microbiano. Doble camada (A). Placas sobrepuestas (B,C). Verificación de producción de sideróforos (D). Compuestos volátiles (E). Pareado de cultivos (F). Grabowski 2010.

de un intervalo de tiempo entre la exposición de la planta al inductor y la expresión de los síntomas, ausencia de una relación entre la magnitud de la resistencia expresada y cantidades crecientes del inductor, inespecificidad de la protección y finalmente esta protección debe ser local y sistémica.

Consideraciones Finales

Aunque se busque caracterizar el mecanismo de acción ejercido por los antagonistas, se cree que en la naturaleza, el antagonismo ocurre de varias formas.En el Laboratorio de Fitopatología del Departamento de Protección Vegetal de la FCA-UNA se están iniciando trabajos de selección de antagonistas, principalmente bacterias benéficas para verificar el accionar de sus mecanismos contra varios patógenos de cultivos de importancia económica. Actualmente se encuentra en fase inicial Tesis de grado con objetivos que buscan dilucidar el control biológico clásico y la determinación de la inducción de resistencia. Finalmente debemos considerar a la resistencia sistémica inducida una herramienta inteligente de control biológico de enfermedades frente a los problemas fitopatológicos modernos que nos afectan.

Referencias bibliográficas

-Baker, KF; Cook, RJ. 1974. Biological control of plant pathogens.W H Freeman, SanFrancisco, California.433 pp.

- Romeiro, RS. 2007. ControleBiológico de Enfermidades de Plantas:Fundamentos. Editora UFV, Viçosa, MG.

- Paulitz, TC; Belanger, RR. 2001. Biological control in greenhouse systems. Annual Review of Phytopathology 39, 103-133.

- Riveros, AS.2001.Inducción de resistencia en plantas. Interacción planta – patógeno. San José, CR: IICA. 261p

- Van Loon, LC; Bakker, P;Pieterse, CMJ; van Loon, LC; Duffy, B; Rosenberger, U;Defago, G. 1998. Induction and expression of PGPR-mediated induced resistance against pathogens. Molecular approaches in biologicalcontrol 21, 103-110.

- Grabowski, C. 2010. Bactérias isoladas do filoplano no biocontrole da alternariose e da podridão negra da couve. Departamento deFitopatologia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-Minas Gerais. 55p.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN PARAGUAY, SU IMPACTO SOCIAL E INCIDENCIA EN EL DESARROLLO TERRITORIAL[1]

Cabrera, M.G.[2]; González, J.D.[2]

[1]Trabajo presentado en el marco de la Convocatoria de Proyectos de Investigación UNA/DGICT/2010. San Lorenzo, Paraguay.
[2]Facultad de Ciencias Agrarias/Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay. gloria.cabrera@agr.una.py

Introducción

El Paraguay es un país 100% dependiente de la importación de carburante, siendo su estructura de combustibles básicamente 20% nafta y 80% diesel. Al ser totalmente dependiente de combustibles derivados del petróleo está sujeto a una variabilidad en el suplemento de uno de los insumos más importantes para la producción agropecuaria, en la cual está basada su economía. Lograr una independencia parcial o total de combustibles fósiles, con el uso de biocombustibles, permitiría al país gozar de mayor autonomía, generando políticas de desarrollo económico sostenibles. En la actualidad, las metas de mezcla establecidas en el país son 18% a 24% para el etanol en la gasolina y para el Biodiesel 1% en 2007, 3% en 2008 y 5% en 2009, respectivamente. La empresa gubernamental Petróleos Paraguayos domina el suministro de gasoil en más del 80% de la demanda nacional. Entre las fuentes de biocombustibles en el país, se encuentra el bioetanol también llamado etanol de biomasa, proveniente principalmente del cultivo de la caña de azúcar; el biodiesel, combustible obtenido a partir de aceites provenientes preferentemente de aceites de origen animal. Es importante destacar que la capacidad instalada para producción de alcohol es suficiente para mantener la mezcla de 20%, pudiendo haber problemas de abastecimiento en la entre-zafra. Paraguay posee una superficie de 39,7 millones de hectáreas, con 7,5% de tierras irrigadas, cerca de 10% de tierras arables y apenas 0,94% está destinada a plantaciones permanentes (Quijano, 2007). La agricultura, tradicionalmente basada en el pequeño productor rural y actualmente con un emergente sector de agricultores modernos, medianos y grandes, principalmente, asociado a la soja; evidencian el amplio potencial de producción. Considerando la volatilidad en los precios del petróleo, la agro-energía en países como Paraguay, se presenta viable, teniendo en cuenta su potencial productivo, de manera a aprovechar la demanda internacional creciente de las mismas, lo cual podría generar un gran impacto en las bases productivas para dinamizar un crecimiento económico, con amplia inclusión social y amigabilidad ambiental. Al mismo tiempo, sustituirá costosas importaciones y uso de derivados de petróleo, con sus nocivos efectos para el medio ambiente y la salud de la población, evitando la inestabilidad y tendencias alcistas de este factor energético. Existe información sobre biocombustibles, sin embrago, el productor agrícola, necesita de la misma con mayor detalle; implicancia de la producción de biocombustibles, de manera a poder identificar oportunidades y/o estrategias de producción como alternativa para el sector.El presente estudio pretende exponer algunas experiencias de producción a nivel nacional que ayuden a identificar oportunidades y/o estrategias de producción de biocombustibles como alternativa para el sector. La investigación es de carácter exploratorio utilizando cuestionarios para el levantamiento de información primaria con el método no probabilístico intencional.

Metodología

El estudio fue realizado en los Departamentos de Central, Alto Paraná y Canindeyú situados en la Región Oriental del Paraguay, durante el primer y segundo semestre del año 2010.Siendo así, el presente estudio estuvo avocado en la obtención de una visión general de los cultivos utilizados para la producción de biocombustibles en Paraguay,

Tabla 1. Industrias dedicadas a la producción de biocombustibles, tipo de biocombustible producido y departamento donde se encuentran.

Departamento	Tipo de biocombustible	Industria Productora
Central	Biodiesel	Sebo Porá S.R.L. Frigorífico Guaraní Quest S.A. Coop. Cosecha Feliz Bioenergía S.A EnercoS.A..
Concepción	Biodiesel	Frigorífico Concepción
Alto Paraná	Biodiesel	BioParaguay S.A. Agrosilo Santo Angelo S.A.
Caaguazú	Biodiesel Biogasolina	Agro GF S.A. Almisa Alcotec
Canindeyú	Biogasolina	San Luis S.A.E.C.A Inpasa Silo Super Agro
Paraguarí	Biogasolina	Alpasa
Guairá	Biogasolina	Azucarera Paraguarí Iturbe Petropar
Caazapá	Biogasolina	Phoenix

Fuente: USAID 2009, datos de la investigación 2010.

considerando su productividad, su importancia económica y las zonas de mayor producción.

Por otro lado, fueron levantados datos de empresas dedicadas a la producción de biodiesel a partir de la aplicación de cuestionarios semi-estructurados. De acuerdo ala USAID, (2009) las empresas dedicadas a la producción de biocombustibles están localizadas en siete departamentos de la Región Oriental, conforme puede ser observado en la Tabla 1.El diseño de la muestra para la encuesta a productores fue elaborada teniendo en cuenta los recursos técnicos y económicos disponibles. La selección de las empresas entrevistadas fue realizada utilizando el método estadístico no probabilístico intencional. Los cuestionarios semi-estructurados fueron orientados a la productividad de la empresa, capacidad instalada y perspectivas de producción.Para las entrevistas, el equipo técnico de la FCA/UNA, confeccionó un formulario especifico para el efecto, con preguntas guía.Previo a las entrevistas, las preguntas fueron consensuadas en reuniones del equipo. Por otro lado, fueron realizadas reuniones de discusión y análisis de las informaciones, entrevistas semi-estructuradas aplicadas a los referentes de las instituciones, recopilación de datos de fuente secundaria, así como también para el análisis y discusión de las informaciones obtenidas. De las industrias dedicadas a la producción de biodiesel (Tabla 1), fueron seleccionadas siete para ser entrevistadas. Siendo, cuatro industrias productoras para venta de biodiesel y tres empresas que producen para autoconsumo.Para el estudio de la situación de los biocombustibles fueron analizados los documentos y datos registrados, proveídos porOrganismos Gubernamentales, Organismos No Gubernamentales y Empresas. Asimismo, estas informaciones se constituyeron en las bases para definir el panorama general.

Resultados y discusión

Existen varios cultivos energéticos que pueden ser utilizados para la producción de etanol y biodiesel. Cada cultivo agrícola utilizado como materia base para la elaboración de biocombustibles fue analizado, mencionando la cantidad disponible anualmente, tipos de variedades, rendimiento por hectárea, rendimiento industrial de aceite como así también las características del cultivo (positivas y negativas) relacionados con sus propiedades como insumo para biocombustibles. Los cultivos identificados para la producción de etanol son: caña de azúcar, mandioca, maíz. Los cultivos identificados para la producción de biodiesel son: soja, girasol, canola, algodón, sésamo, tártago, tung, maní, coco, nabo forrajero, jatropha, cártamo. Además, para la producción de biodiesel el sebo animal también es utilizado. Entre las empresas dedicadas a la producción de biodiesel están: Frigorífico Guaraní S.A., Enerco S.A., Sebo Porá S.R.L., Bioenergía S.A.E.C.A. Las que producen para autoconsumo; AgrosiloAntoAngelo

S.A., Silo Superagro y Bio Paraguay S.A. Para la producción de biocombustibles, hay que tener en cuenta la disponibilidad y la sustentabilidad de la provisión de materias primas, se debe analizar los costos de producción, las variedades existentes, la producción total, el rendimiento, el destino de la producción y lo más importante conocer el rendimiento industrial de cada cultivo para determinar cuál es la materia prima ideal para su producción. Las capacidades de producción de aceites se calculan en base a las superficies cultivadas y los rendimientos promedios del cultivo en sí, así como también se utiliza el porcentaje promedio de rendimiento de aceite que presenta cada rubro.Con estos datos se puede tener una aproximación de la disponibilidad potencial de los aceites en caso de lograr tales rendimientos productivos y destinar el 100% de la producción a la industrialización.De entre los cultivos que pueden ser utilizados para la producción de aceite vegetal, la soja; es el cultivo al que se asigna mayor cantidad de hectárea abarcando el 88% muy distante del porcentaje en cual se encuentra el girasol y el sésamo.En cuanto a los rendimientos de extracción de aceite como se puede observar el sésamo, la canola y el coco son los cultivos con mayor capacidad de extracción y la soja con el algodón son los de menor rendimiento. En cuanto al rendimiento de aceite por hectárea que está directamente relacionado al cultivo, los rubros que presentan mayores rendimientos son eltung y la canola con 1.824 y 1.250 kilogramos de aceite por hectárea respectivamente. Por otra parte, el algodón es el que presenta menor rendimiento en consecuencia del bajo desempeño en la producción primaria.Es importante aclarar que no se dispone de datos como producción y área total sembrada de los cultivos de nabo forrajero, cártamo y jatropha por el hecho de que aún son cultivos potenciales, es decir, se está iniciando el cultivo en grandes extensiones para producir semillas y utilizar como materia prima para la producción de biodiesel. Si el Paraguay desarrolla sustentable y competitivamente las agro energías ante su potencial productivo, de manera a aprovechar la demanda internacional creciente de las mismas, generará un gran impacto en las bases productivas para dinamizar un crecimiento económico, con amplia inclusión social (mitigación de pobreza, oportunidades laborales, y mayor equidad social) y amigabilidad ambiental. Al mismo tiempo, que sustituirá costosas importaciones y uso de derivados de petróleo, con sus nocivos efectos para el medio ambiente y ala salud de la población, evitando la inestabilidad y tendencias alcistas de éste factor energético. La inclusión social implica que las fincas agropecuarias campesinas (agricultura familiar) se potencien mediante el ampliado y atractivo mercado local e internacional de biocombustibles. En este estrato productivo está concentrada mayormente la pobreza rural. Esto esdebido a la subutilización de los recursos de producción ocasionando una baja productividad y competitividad.

Conclusión

Las materias primas utilizadas para la elaboración de biodiesel son los aceites de origen vegetal y animal. Los cultivos identificados para la producción de biodiesel son: soja, girasol, canola, algodón, sésamo, tártago, tung, maní, coco, nabo forrajero, jatropha, cártamo. Además, para la producción de biodiesel sebo animal también es utilizado.Los cultivos identificados para la producción de etanol son: caña de azúcar, mandioca, maíz. Existen veinte industrias de biodiesel operando en forma discontinua o en paro forzado debido a la falta de materia prima o en espera de una reactivación del mercado del biodiesel ya que los precios no compensan su producción. No obstante, con una suba de los derivados del petróleo podría volcar de nuevamente interés en la producción de biocombustibles, situación que debería aprovecharse para afianzar la producción de combustible y así, disminuir la dependencia externa y desarrollar otras agroindustrias a partir de la industria del Biocombustible.

Referencia bibliográfica

USAID. Alternativa de Negocios Verdes. 2009. Asunción, Paraguay. 41p.

Quijano, J.C. “Estudio de los Biocombustibles en el Paraguay”. In: SEMINARIO DE BIOCOMBUSTIBLES PARAGUAY/BRASIL - Integración Productiva y Oportunidades de Negocios.

RELACIONES BIOMÉTRICAS EN PLANTACIONES JOVENES DE *Pinus taeda* L. EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES, REPÚBLICA ARGENTINA

Elias Dacosta, L.P[1]

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.
patricia.elias@agr.una.py

Introducción

Actualmente las empresas forestales ya están más preocupadas con un plan de producción, por varias razones: la materia prima no es más abundante, el costo de la tierra y mano de obra está aumentando y, las plantaciones están entrando en la fase de los raleos. Así, el manejo de plantaciones forestales a través de acciones silviculturales permite producir madera y tener conocimiento de donde, cuando, como y cuanta madera debe ser producida (Galvão, 2000).

Ahrens (1997) afirma que, en principio, lo que se desea con la aplicación de determinado régimen de manejo es la producción de rollos en cantidades y calidades dependientes de las directrices mayores de organización.

Un sistema de predicción presente y futuro de la producción, basado en algunas de las funciones matemáticas, es imprescindible para definir, anticipadamente, estrategias de manejo de las plantaciones forestales de *Pinus taeda* L.. Así, una de las informaciones de mayor importancia para el conocimiento del potencial forestal disponible en una región es la variable volumen.

El *Pinus taeda* L. es una de las especies más difundidas en la Argentina, principalmente en la región mesopotámica, adaptada a una amplia gama de condiciones ecológicas y con elevados niveles de productividad.

Así, el objetivo general de este trabajo fue estudiar las relaciones biométricas de plantaciones jóvenes de *Pinus taeda* L.

Metodología

El estudio fue realizado entre los años 2005 a 2007, en plantaciones de *Pinus taeda* L., localizadas en la empresa Bosques del Plata S.A., situada próxima al municipio de Santo Tomé, en la Ruta Nacional 40, Provincia de Corrientes, Argentina. Fueron medidas 82 parcelas temporales circulares (380 m²) cuyas edades variaron de 4 a 8 años siendo su densidad de plantación de 1428 plantas por hectárea (4 m entre líneas x 1,75 m en la línea). Fue realizado análisis troncal a 20 árboles con edades de 11 y 17 años, plantados en una densidad de 1250 y 1666 plantas por hectárea.

Las unidades muestrales fueron establecidas utilizando el muestreo estratificado por sitios naturales y edades. Fueron registrados datos de DAP, altura total de los árboles vivos y fallas en cada unidad muestral. Para La obtención de árboles con altura dominante en las unidades muestrales, fue considerada aquella que representó la media de los 100 árboles más gruesos por hectárea (h_{100}) (Assmann, 1970). Para cada edad, fueron determinados el diámetro y la altura del árbol de área basal media y la altura dominante.

Para determinar la relación hipsométrica fue medida la altura de los 15 primeros árboles de cada unidad muestral y 4 árboles más gruesos (h_{100}). Para determinar el volumen riguroso y el factor de forma se cubicaron 117 árboles por el método de Smalian.

Para la clasificación de sitios fue utilizada una edad de referencia de 12 años, esto para determinar la productividad de las áreas forestales a través de curvas monomórficas.

Tabla 1 Variables utilizadas en las ecuaciones probadas para *Pinus taeda* L. en Santo Tomé, Corrientes, Argentina.

Variables	Funciones	N⁰ de ecuaciones probadas
h (m)	f (d)	12
v (m^3)	f (d, h)	10
h_{100} (m)	f (t)	8
G(m^2)	f (d_g)	6
V (m^3/ha)	f (G, h_{100})	4
f	f (d, h, d_{03h}, d_{05h})	5

Fueron aplicadas ecuaciones para *Pinus taeda* L. utilizando algunas variables dendrométricas indicadas en la Tabla 1.

Además de calcular el ICA (incremento corriente anual) e IMA (incremento medio anual), fue realizado un análisis de covarianza (ANACOVA), además de seleccionar el modelo matemático (ecuación) adecuado a través del coeficiente de determinación ajustado (R^2aj.), coeficiente de variación (CV %), test F y análisis gráfico de la distribución de los residuos.

Fueron procesados los datos a través de una planilla electrónica, el programa estadístico SAS, programas ANATRO (análisis de tronco) y ANAPAR (análisis de parcelas) de la UFSM (Universidad Federal de Santa Maria, Brasil).

Resultados

Las ecuaciones de regresión seleccionadas para representar el desarrollo de la relación hipsométrica, volumen individual (v), altura dominante (h_{100}), diámetro del árbol de área basal media (d_g), área basal por hectárea (G), volumen por hectárea (V), y factor de forma artificial (f), fueron:

$$d/\sqrt{h} = 1{,}63568 + 0{,}22125 \,.d \text{ ,}$$

$$\ln v = -9{,}40378 + 1{,}84287 \,.\ln d + 0{,}85244 \,.\ln h \text{ ,}$$

$$\ln h_{100} = -0{,}95979 + 2{,}88097 \,.\ln t - 0{,}52061 \,.\ln^2 t \text{ ,}$$

$$\ln dg = 1{,}69872 \,.\ln h_{100} - 0{,}21927 \,.\ln^2 h_{100} \text{ ,}$$

$$\ln G = 1{,}78627 \,.\ln h_{100} - 0{,}16742 \,.\ln^2 h_{100} \text{ ,}$$

$$\ln V = -0{,}47410 + 0{,}50158 \,.\ln G^2 + 0{,}86198 \,.\ln h_{100} \text{ ,}$$

$$f = 0{,}09956 + 0{,}45010 \,.(d_{0.3h}/d)^2 + 0{,}26882 \,.1/d + 0{,}53626 \,.1/h \text{ .}$$

El análisis de las curvas de crecimiento de la altura dominante sobre la edad indicó que existe inclinación común de las curvas de regresión para los árboles en cada sitio natural estudiado (Figura 1). Lo mismo fue también observado entre curvas de los tres locales de muestreo permitiendo determinar curvas de índice de sitio monomórficas.

Para el índice de sitio 12 la producción total fue de 160 m³/ha y, para el índice de sitio 22 de 492 m³/ha a los 12 años, indicando la presencia de diferencia en el potencial de producción en volumen de los sitios de la región (Figuras 2). Los valores de IMA fueron alcanzados a los10 años, para los índices de sitio 12 y 22, con 14 y 43 m³/ha/año, respectivamente y los valores de ICA a los 6 años de edad, con un valor de 21 y 68 m³/ha/año de ICA, para los mismos índices de sitio. Las informaciones obtenidas permitieron generar tablas de producción por índice de sitio.

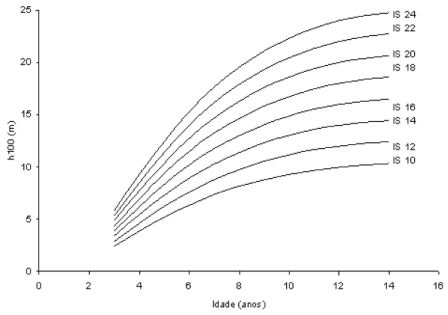


Figura 1. Distribución de las alturas dominantes observadas en las curvas de índice de sitio para *Pinus taeda* L. en Santo Tomé, Corrientes, Argentina.

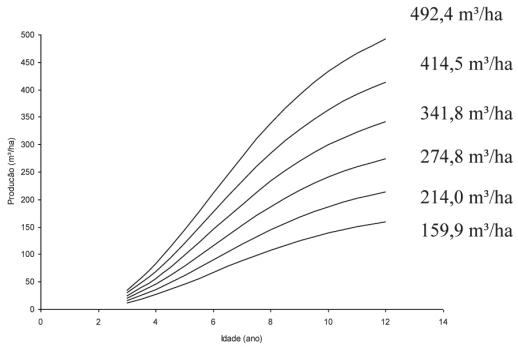


Figura 2. Producción total en función de la edad e índice de sitio para *Pinus taeda* L. en Santo Tomé, Corrientes, Argentina.

Conclusión

Las funciones generadas para describir el crecimiento de la altura dominante, del diámetro de área basal media, de la relación hipsométrica, del volumen individual, del área basal por hectárea, de volumen por hectárea y factor de forma artificial permitieron obtener estimativas de alta precisión y error bajo, hasta una edad de 12 años.

La verificación de las ecuaciones resultó en 6 tablas de producción para los sitios 12 a 22 metros.

Referencias Bibliográficas

Ahrens, S. 1997. O manejo e a silvicultura de plantações de Pinus na região Sul do Brasil. IN: CURSO DE MANEJO FLORESTAL SUSTE, Embrapa Florestas. p. 167-176.

Assmann, E. 1970. The principle of forest yield study. New York, Pergamon Press. 506 p.

Galvão, APM. org. 2000. Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais. Brasilia, BR, Embrapa, 351 p.

PONGAM (*Pongamia pinnata* o *Milletia pinnata)*, ESPECIE POTENCIAL PARA BIODIESEL

Enciso Gómez, M. M.[1]

[1] Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Agronómica, San Lorenzo. mail*: manuelenci@yahoo.com*

Introducción

Pongamia pinnata, denominado "algarrobo aceitero" al árbol y "haba de la india" a la semilla, es una especie cuya plantación ha ganado mucho interés por sus múltiples usos y amplia plasticidad, con buena adaptación a las condiciones extremas de sequia, temperatura y salinidad, en varias partes del mundo. Es originaria de la India y si bien es cultivada como un árbol multifuncional desde la antigüedad en los países asiáticos, la plantación a gran escala empezó solo después de ser descubierto su potencial como materia prima para la producción de biodiesel (Tigunait, 2006).

El PONGAM es un árbol caducifolio, de la familia de las leguminosas, de porte medio (10-15 m), de ámplia copa, con una vida productiva de 80-100 años.

Las plantaciones de PONGAM pueden ser compatibles con sistemas de ganaderías extensibles y recuperar ecosistemas degradados, no requiere apenas abonos por ser de las pocas especies arbóreas fijadoras de nitrógeno, es «carbono negativa» fija más del que produce en la combustión y es un substancial sumidero de CO2.

Una plantación de PONGAM de alto rendimiento inicia la producción al tercer año y al décimo produce más de 10.000 litros de agrodiesel por hectárea (dicha cifra puede duplicarse a partir de los 20-25 años). El PONGAM se perfila como el cultivo industrial más rentable.

Usos y aplicaciones

Tiene múltiples usos y fue cultivada en distintos países a lo largo de la historia para ser aprovechada de diversas maneras.

Según NFTA (1997) y Pardue University (1998), algunos de los usos son los siguientes:

Forraje: diversas partes de esta especie son empleadas como forraje, especialmente en las regiones áridas. Las hojas contienen 43% de materia seca, 18% de proteína cruda, 62% de fibra detergente neutra y 40% de fibra detergente ácida y 50% de digestibilidad in vitro de materia seca. Mientras que el bagazo producido después de la extracción de aceite de la semilla es rico en proteína y también puede ser empleado como forraje, pero el exceso de consumo puede resultar tóxico debido a que contiene sustancias como karanjin, pongamol y tanino.

Silvopastoreo, cortina rompe viento y control de erosión: debido a que permite el desarrollo del sotobosque, es apta para combinar con pasturas. No obstante, el crecimiento agresivo de la raíz (crece 9 m laterales en 18 años) y la alta incidencia de rebrote de la misma hace que esta especie sea considerada de difícil manejo en la agroforestería, tornándose invasoras en ausencia de un control adecuado. En Sri Lanka se emplea como cortina rompeviento para proteger los cultivos del té. Además es muy apta para ser empleada en prácticas de control de erosión, debido a que desarrolla

un denso sistema radicular lateral que sujeta el suelo.

Apicultura: es una especie melífera, siendo una buena fuente de polen y néctar.

Uso energético: Su madera es de 4,600 kcal/kg y es empleada como fuente de dendroenergía. El aceite extraído de la semilla es utilizado con fines de iluminación en sustitución al querosén. Mediante mejoramiento genético se puede llegar a obtener 20.000 kg/ha aceite y 50.000 kg/ha de leñas a partir del manejo de regeneración.

Fibras: En Filipinas se usa la corteza para la fabricación de cuerdas. Mientras que la madera es empleada para la producción de pulpa para papel.

Madera: Se emplea comúnmente para la fabricación de implementos agrícolas, mueblerías, postes, entre otros. Es relativamente fácil de aserrar y tiene buena terminación. La densidad de la madera es de 616 kg/m^3 a 856 kg/m^3.

Tanino y pigmento: la raíz es empleada para producir pigmento. Mientras que el aceite extraído de la semilla se emplea como fuente de tanino para curtir cuero.

Pesticida y veneno: **E**l bagazo se emplea para combatir nemátodos del suelo. Las hojas secas son repelentes de insectos y son efectivas para proteger los granos almacenados.

Fijación de nitrógeno, recuperación y fertilización de suelo: Desarrolla nódulos radiculares para fijar nitrógeno atmosférico mediante las actividades de *Bradyrhizobium japonicum*, *Bradyrhyzobium* sp. y *Rhizobia* sp. Además incorpora importante volumen de materia orgánica en el suelo. Debido a su alta tolerancia a las presencia de sal, puede ser empleada para la recuperación de suelos salinizados y reforestación de suelos marginales.

Producción de biogás: **E**l bagazo de las semillas puede producir biogás mediante la fermentación.

Uso ornamental: **E**s apreciada en la India y Polinesia como especie ornamental y es plantada en jardines y vías públicas. Además es cultivada para la cría del insecto de laca. Sus flores son empleadas para la preparación de compost debido a su acelerado proceso de descomposición. La abundante flor y la caída de hojas y vainas hacen de esta especie no muy apta para la arborización urbana.

Usos medicinales: Tiene múltiples propiedades medicinales. Se atribuye poder curativo de tumores a las diversas partes de la planta.

Biodiesel: El aceite de *P. pinnata*, conocido como "pongame oil", es un aceite no comestible extraído de la semilla de esta especie. Es la considerada la oleaginosa arbórea más productiva y ecológica de cuantas especies puede utilizarse como fuente de agrocombustibles renovables. Una hectárea de cultivo con árboles frondosos en plena producción de plantas seleccionadas y en régimen intensivo, puede producir más de 20.000 litros de aceite por año (PROININSO)

Referencias Bibliográficas

-NFTA. 1997. *Pongamia pinnata*: a nitrogen fixing tree for oilseed (en línea). Consultado 29 nov 2009. Disponible en http://www.winrock.org/fnrm/factnet/factpub/FACTSH/P_ pinnata.html

-PURDUE UNIVERSITY/CENTER FOR NEW CROP & PLANTS PRODUCTS. 1998. *Pongamia pinnata* (L.) Pierre (en línea). s.l..: s.n.. Consultado 15 dic 2009 Disponible en http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Pongamia_ pinnata.html

-PROININSO S.A. *Pongamia pinnata* (L.) Pierre. Algarrobo aceitero (en línea). Consultado el 10 de febrero de 2012. Disponible en: http://www.algarroboaceitero.com/pageID_8229140.html

-Tigunait, I. 2006. Seeds of hope (en línea). IN: Himalayan Institute. Consultado 26 sep 2009. Disponible en www.himalayaninstitute.org.

DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN PARA EL MANEJO DE LA FERTILIDAD DE SUELOS Y NUTRICIÓN DE PLANTAS.

Hahn Villalba, Enrique.O.[1];

[1] Investigador CONACYT e INBIO. ehahn@sustentap.com.py

Introducción

La agricultura paraguaya es soportada sobre suelos como Oxisoles, Ultisoles y Alfisoles, que presentan generalmente síntomas de deficiencias en algunos atributos químicos de suelos, prevaleciendo la necesidad de aportar correctivos para obtener altas productividades. El muestreo intensivo detallando la fertilidad de suelos, generando mapas de diagnóstico y mapas de aplicación de correctivos y fertilizantes, es una actividad promisoria para nuestra región y está siendo la puerta de entrada para encarar proyectos de agricultura de precisión con los productores rurales. La primera década del siglo XXI trajo consigo la gran expansión del cultivo de la soja, superando las 2.6 millones de hectáreas y un porcentual alto de adopción del sistema de siembra directa por superficie agrícola superior a 80%, posicionando al Paraguay en primer lugar, a nivel mundial, en adopción del sistema conservacionista. (Derpsch y Friedrich, 2009). Se generaron avances en recomendaciones de fertilización en cultivos de granos para la Región Oriental del Paraguay (Cubilla, 2005; Barreto, 2008; Hahn, 2008). Igualmente, en los últimos años, debido a la baja fertilidad encontrada en gran parte de los suelos con alto histórico de uso agrícola, una nueva era de fertilizar el sistema, y no solamente el cultivo, se va consolidando en nuestro país. Esto implica generar planes de construcción de la fertilidad, principalmente ligadas a aplicaciones de calcáreo, fósforo (P) y potasio (K), para buscar alcanzar mejores productividades y evitar degradaciones en el suelo. Otro avance fue la informatización de las recomendaciones a través de un software que sirve de soporte para la interpretación de resultados de análisis, genera planes de construcción de la fertilidad y selecciona insumos apropiados para la necesidad del suelo, integrando a laboratorios de suelos y empresas del sector agrícola a través de redes online de trabajo (Hahn, 2009). Se verifica interés en los productores paraguayos en mejorar sus suelos, sin embargo, la situación problemática se resume en altos costos de dosis de correctivos de suelo, que en muchos casos impiden su aplicación. Actualmente, el manejo por sitio-específico de insumos busca identificar y cuantificar la variabilidad espacial de los atributos de suelo presente en la finca, para luego determinar el impacto de esta variabilidad en el rendimiento y las estrategias que permitan el uso eficiente de insumos, conduciendo hacia una agricultura de mayor precisión, donde se incrementen los rendimientos, se mejore la rentabilidad y se reduzca el potencial impacto ambiental de la actividad.

Investigación en fertilidad de suelos y nutrición de plantas por sitio-específico en Paraguay.

Desde inicios del 2009, a través del INBIO (Instituto de Biotecnología), financiador de las investigaciones, y las instituciones como la Cooperativa Colonias Unidas, que ofrece las parcelas experi-

Figura 1. Ciclo de agricultura de precisión implementado en el Proyecto AP Paraguay financiado por el INBIO. Fuente: Hahn (2009).

mentales a través de sus socios productores, y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Católica de Itapúa (UCI), a través de sus estudiantes ligados con trabajos de tesis de final de grado, se realiza un Proyecto Técnico-Científico de evaluación de herramientas disponibles para implementación de agricultura de precisión en el Paraguay. La finalidad es realizar investigaciones, generando informaciones sobre la viabilidad de la aplicación de las herramientas existentes sobre la tecnología de agricultura de precisión. Esto implica integrar y exponer diferentes áreas de estudio en una forma objetiva, práctica y creativa para adaptar el uso y manejo de metodologías de trabajo y equipos precisos a las condiciones edafoclimáticas de nuestra región productora, partiendo de una situación real de 3 parcelas experimentales de 47, 20 y 13 hectáreas. La propuesta es crear un ciclo paraguayo de agricultura de precisión con las herramientas acordes a las necesidades regionales (Figura 1).

En las áreas experimentales se busca encontrar las causas que generan la variabilidad espacial y temporal de los rendimientos de granos. Se miden los tenores de nutrientes en el suelo, se realizan aplicaciones de fertilizantes y correctivos de suelo a tasa variada, y se controla la evolución de los nutrientes aplicados hacia el nivel de suficiencia en el suelo. Se realizan investigaciones específicas sobre el tipo de muestreo de suelo más representativo en tamaño e intensidad y sobre la variabilidad de los nutrientes de acuerdo al tamaño de grilla. Además de otros estudios sobre la variabilidad de los atributos físicos como textura, compactación, humedad y topografía. Se analiza cómo la fertilización nitrogenada y los rendimientos se relacionan con los tenores de materia orgánica (MO) del suelo y la biomasa a través del índice de vegetación y el tenor de clorofila. Para obtener información se utilizan varios equipos precisos como monitores, aplicadores a tasa variada de correctivos y fertilizantes, y monitor de cosecha. También se utilizan extractores automatizados de suelo, sen-

sores de humedad edáfica, penetrómetro para medir resistencia a la penetración (compactación), y clorofilómetro para el cultivo. Así, se calibran respuestas de un sensor óptico activo, que mide el índice verde del canopeo de cultivos, con el objeto de diagnosticar causas de la variabilidad generada en rendimientos de los cultivos. Actualmente, la tendencia para el manejo sitio-específico de la fertilidad de suelos en el Paraguay es enfocarse a una fertilización de reposición de exportación en granos, en la línea de siembra y a una corrección de suelo sobre todo de calcáreo, P y K a tasa variada, buscando alcanzar niveles críticos o de suficiencia en los suelos, con el principal objeto de obtener mejores rendimientos en los cultivos implantados. Para el manejo sitio-específico de nitrógeno (N) se desarrollan nuevas alternativas para la fertilización, que buscan mejorar la eficiencia e incluyen métodos de diagnóstico ligados a dosis, momento y estado nutricional, donde sobresale el uso de métodos no destructivos y de rápido análisis como los sensores ópticos que miden el Índice de Vegetación Diferencial Normalizado de los cultivos (NDVI). Se implementaron trabajos de manejo sitio-específico de corrección de suelos con 30 productores y 42 parcelas agrícolas con uso de calcario, fósforo y potasio por sitio específico para corregir suelos. Se obtuvo en promedio 16 % de economía de insumos a favor de la tecnología precisa al comparar con costos simulados de dosis fija de aplicación.

Consideraciones finales

La cotización de la tierra agrícola se elevó considerablemente en el Paraguay, cesando la gran expansión agrícola sobre los suelos del territorio en los últimos 3 años, debido a que las tierras con buena aptitud para el sector ya están cubiertas por cultivos. Con estos acontecimientos los productores paraguayos están más concentrados en adoptar tecnología para ganar kg de producto cosechado por superficie cultivada. Obtener resultados satisfactorios estará vinculado al manejo y la conservación de los suelos agrícolas y al uso racional y eficiente de los insumos, pilares que cumplirán un rol importante para la sostenibilidad de nuestra agricultura.

Referencias Bibliográficas

Barreto U.F. 2008. Recomendações de fertilização fosfatada e potássica para as principais culturas de grãos sob sistema plantio direto no Paraguai. Tese Doutorado. Universidade Federal de Santa María.

Cubilla M.M.C. 2005. Calibração visando recomendações de fertilização fosfatada para as principais culturas de grãos sob sistema plantio direto no Paraguai / 2005. 97 f. Mestrado em Ciência do Solo – Universidade Federal de Santa Maria.

Derpsch R. y T. Friedrich. 2009. Global overview of Conservation Agriculture No till adoption. In: IV Congresso Mundial da Agricultura Conservacionista. Disponible en Internet: http://www.wccagri.ernet.in/

Hahn E. 2008. Recomendação de Nitrogênio, Fósforo e Potássio para girassol sob sistema plantio direto no Paraguai. 2008. Mestrado em Ciência do Solo – Universidade Federal de Santa Maria.

Hahn E. 2009. Informatización para el manejo de suelo. Primer Simposio Paraguayo de Manejo y Conservación de Suelos. Cooperativa Colonias Unidas, Obligado, Paraguay. 2009. pp230.

EFECTO DEL CLIMA EN LA OCURRENCIA DE *Myzus persicae* EN SÉSAMO EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO.[1]

Ramírez de López, M.B.[1]; González Segnana, L.R.[1];Arias Ruíz Díaz; O.R.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
mabramirez@googlemail.com

Introducción

En el Departamento de San Pedro, la producción de sésamo representa una de las actividades de mayor importancia económica. Las enfermedades causadas por virus son uno de los problemas fitopatológicos más importantes, ya que están asociadas a reducción o pérdida en el rendimiento. Una de las plagas más importante, es el áfido *M. persicae*, por su alta eficiencia en la transmisión del virus potyvirus (Cowpea aphid borne mosaic virus - CABMV), por su comportamiento migratorio, contribuye notablemente con la transmisión y diseminación de las enfermedades virales.

El trampeo de áfidos se ha realizado desde hace años con el objeto de conocer la llegada de los primeros individuos al cultivo, así como de seguir su dinámica de población.La captura de los primeros individuos alados de una especie transmisora de virus constituye una alerta preliminar (Meliá1995 citado por Álvarez *et al.* 2004).

Los factores meteorológicos o climáticos ejercen una influencia clave en la actividad de vuelo de los pulgones. Las altas temperaturas y la ausencia de lluvias, favorecen el crecimiento de las poblaciones y permiten el despegue de individuos alados respectivamente

Resulta importante el estudio de la ocurrencia poblacional de los áfidos en las zonas productoras de sésamo. Con las informaciones se puede mejorar el manejo del insecto vector e indica que la presencia en los hospederos primarios, puede ser relevante en cuanto a la dispersión temprana del virus.

El objetivo del trabajo fue determinar la ocurrencia de *M. persicae*, capturados en trampas de agua tipo Moericke, relacionando los datos con los factores climáticos.

Metodología

El estudio se realizó a nivel de campo, en el Distrito de Guayaibí, Departamento de San Pedro. Se seleccionaron tres fincas de productores de sésamo en los Barrios Morumbi 1, San Francisco y San Rafael.

La superficie de las parcelas fue de 5.625 m^2 en los Barrios Morumbí 1 y San Francisco, en San Rafael, la superficie fue de 2.500 m^2.La siembra se realizó en el mes de noviembre de 2010. La variedad utilizada fue escoba blanca.Alrededor de la parcela, se sembró como cultivo barrera a un espacio de 1 m, dos hileras de maíz de la variedad KarapePytâ (Guaraní V-312).

Se utilizaron trampas de agua tipo Moericke, de color amarillo, de forma rectangular, cerca del borde superior del recipiente, a los lados se realizaron perforaciones, que se cubrieron con una ma-

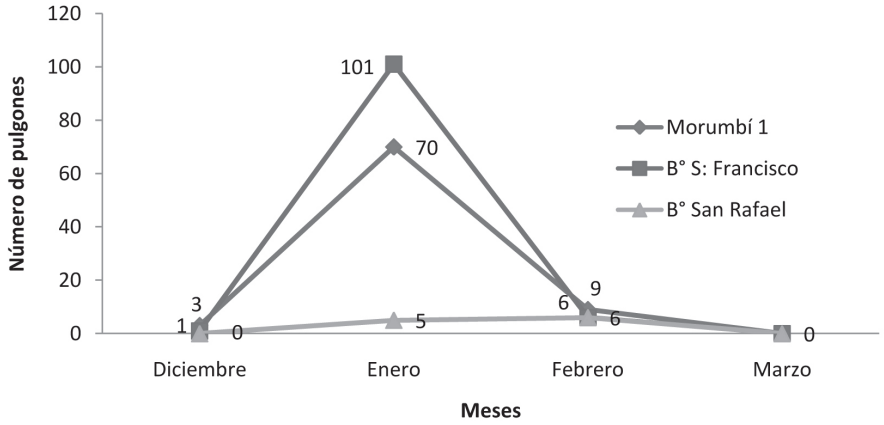


Figura 1. Número de pulgones*M. persicae*, colectados de las trampas de agua. Distrito de Guayaibí, diciembre 2010 a marzo de 2011.

lla fina para permitir la salida del exceso de agua. Las trampas fueron colocadas dos en cada lado del cultivo. y dos dentro del cultivo del sésamo, a una distancia de 20 m entre ellas, totalizando 10 trampas por parcela, a excepción de la parcela más pequeña (5 trampas). La altura se fue adaptando de acuerdo al desarrollo de las plantas, hasta 60 cm. En el recipiente se colocó agua hasta dos cm antes del borde; se agregaron unas gotas de detergente líquido, para reducir la tensión superficial del agua y facilitar la captura del insecto. La colecta de los áfidos de la trampa se realizó cada quince días, cambiándose el agua una vez colectados los áfidos. Con un pincel fino se colectaron los insectos, luego se colocaron en un frasco con alcohol al 70% para conservar. La identificación, fue realizada en el laboratorio de la División de Entomología de la FCA/UNA, de acuerdo a Bustillo y Sánchez (1977).Se obtuvieron los datos climáticos de la Dirección de Meteorología e Hidrología de la Dirección Nacional de la Aeronáutica Civil (DINAC). Con los datos obtenidos (total de capturas de pulgones), se determinó la ocurrencia de los mismos y posteriormente se comparó la variación entre fincas.

Resultados y Discusión

La colecta de los pulgones de las trampas amarilla, se realizó durante cuatro meses, desde el més de diciembre de 2010 hasta marzo de 2011. En el més de diciembre hubo poco pulgones alados capturados en los Barrios Morumbi 1 y San Francisco, sin embargo en San Rafael no hubo presencia de los adultos(Figura 1). La temperatura fue favorable para la ocurrencia de los pulgones, pero la incidencia de la precipitación, afectó con relación a la actividad devuelo (Figura 2). Estos datos son similares a los resultados de Robert *et al* citado por Alvárez *et al.* asumiendo que en periodos de lluvias fuertes y abundantes, los pulgones no presentan actividad devuelo. Meneses y Amador (1987) registraron una mayor captura de áfidos en trampas de Moericke en la época seca o menos lluviosa

En el mes de enero disminuyó la precipitación (Figura 2), que favoreció considerablemente el número de pulgones en las trampas. Se observa que las trampas con mayor número de capturas, correspondió la situada en la finca del Barrio San Francisco, mientras que en la finca del Barrio San Rafael alcanzó un menor número.En este mes la temperatura fue estable con poca variación, ideal para la reproducción de los pulgones. La poca captura de pulgones en San Rafael, fue debido a que se implantó el sésamo por primera vez, y alrededor se encontraba pasturas y caña de azúcar; el cultivo estaba aislado de otros, por tanto, la probabilidad de llegada de pulgones alados de parcelas

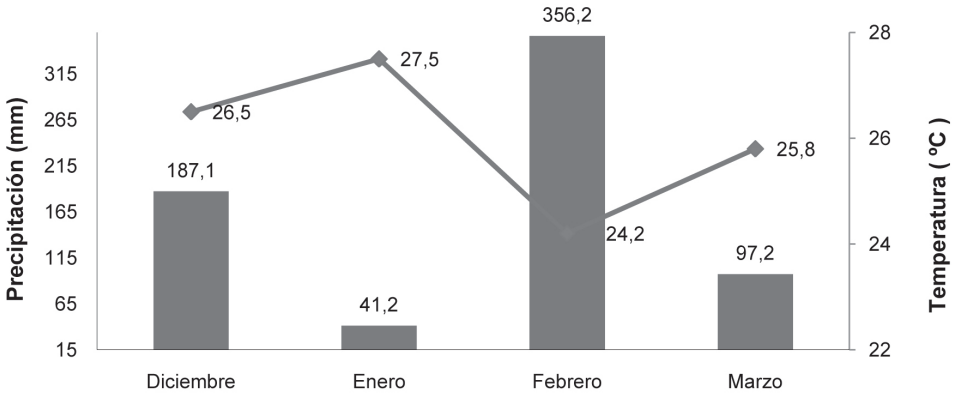


Figura2.Datos de temperatura y precipitación del Distrito de Guayaibí, de diciembre 2010 a marzo de 2011.

vecinas era menor, coincidiendo con los trabajos realizados por Álvarez *et al.*(2004). En las fincas donde fueron recolectados mayor número de pulgones, además de la influencia de la precipitación, fue debido a que, en forma sucesiva se cultiva el sésamo, sin otro cultivo alrededor, como el por ejemplo el tabaco que es un hospedero potencial del pulgón *M. persicae*. La vegetación y los cultivos cercanos influyen por tanto, en las capturas de las trampas, siendo una de las causas de la variación (Seco-Fernández y Nieto et al. 1988).

En el mes de febrero hubo una drástica disminución de la población. El factor que influyó en forma directa en la aparición de los pulgones fue la elevada precipitación de 356 mm, por otro lado, la desaparición de los mismos en el mes de marzo en todas las fincas, coincidió con la finalización de la cosecha.

Conclusión

Los factores del clima relacionados en este trabajo indican que:

-existe una correlación negativa entre la actividad de vuelo del pulgón y la precipitación, es decir, en la época más húmeda se capturaron menor número de pulgones.

-la temperatura, para las condiciones de este experimento, no afecta el comportamiento del insecto.

Referencias bibliográficas

-Álvarez, A; Feito, I; Seco-Fernández, MV. 2004. Dinámica de vuelo de los áfidos (Homoptera:Aphididae) plaga de la judía de Asturias (*Phaseolus vulgaris* L.) y su relación con las condiciones ambientales. Asturias, ES. Boletín de Sanidad Vegetal de Plagas. 30: 533-546.

-Bustillo, A; Sánchez, G. 1977. Los áfidos en Colombia: plagas que afectan los cultivos agrícolas de importancia económica. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 96 p.

-Meneses R.; Amador R. 1987. Evaluación preliminar de la fluctuación de los áfidos en la zona norte de Cártago. CR. Boletín de Manejo Integrado de Plagas. 5: 16-20.

-Nieto, JM; Seco-Fernández, MV. 1990. Pulgones y su captura mediante trampas. Universidad de León. ES. Facultad de Biología. Universidad de León. Boletín de Sanidad Vegetal de Plagas.16: 593-603

-Seco-Fernández, MV, Nieto, JM. 1988. Dinámica de la población aérea de Pulgones en las cercanías de León, 1980-1982.Facultad de Biología. Universidad de León. ES. Boletín de Sanidad Vegetal de Plagas.14: 371-381

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL BIORREMEDIADOR BACSOL EN EFLUENTES DEL MATADERO MUNICIPAL DE PEDRO JUAN CABALLERO

Rojas, D[1].Riveros, C[1]. Martínez R.[1]

[1]Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Pedro Juan Caballero.
donaldoeliodorojas@hotmail.com

Introducción

La biorremediación es una técnica que utiliza el potencial metabólico de los microorganismos para transformar contaminantes orgánicos en compuestos más simples poco o nada contaminantes, y por tanto, se puede utilizar para limpiar terrenos o aguas contaminadas (Glazer y Nikaido citados por Sánchez y Rodríguez 2010). El uso efectivo de la biorremediación pretende aportar a la solución del problema planteado en el matadero y la adecuación a la normativa vigente en el país. El objetivo de la investigación fue evaluar la efectividad del tratamiento de efluentes del matadero municipal de la ciudad de Pedro Juan Caballero con el producto biorremediador Bacsol y analizar la relación existente entre los resultados establecidos en los índices de calidad y la Resolución N°222/02 de la SEAM.

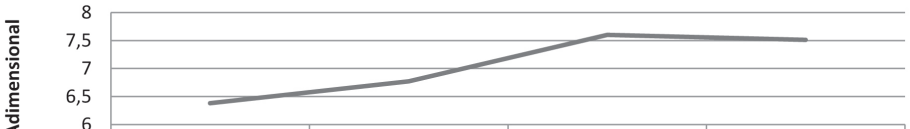
Metodología

La investigación se realizó en el local del matadero municipal de la ciudad de Pedro Juan Caballero, Departamento de Amambay, en el barrio General Genes, con coordenadas de localización del área de estudio en proyección (UTM), zona 21K latitud 0628716 y longitud 7505842, a una altitud de 632 msnm, utilizando los distintos reservorios instalados en el lugar. La temperatura promedio fue de 19° y la cantidad de precipitación durante el periodo de la investigación fue de 137 mm (DNM, 2011). La población consiste en la cantidad total de mataderos en el departamento que son tres y la muestra un matadero específico, el de la ciudad de Pedro Juan caballero. En el diseño experimental los tratamientos consistieron en la adición del producto Bacsol, a una dosis de choque de 1 Kg/50m³ y una dosis de mantenimiento de 1 Kg/200m³ de efluente diariamente durante de un mes en los reservorios, luego cada semana durante dos meses en la laguna de estabilización, con la misma dosis. Para la adición del producto se prepara previamente de 4 l de agua tibia a 32ºC y 10 g de azúcar por cada 100g del producto que son distribuidas en los reservorios y la laguna de estabilización. Las variables analizadas fueron pH, DBO, DQO, nitritos, nitratos, fósforo (químicas), y coliformes fecales (biológicas).

Resultados y Discusión

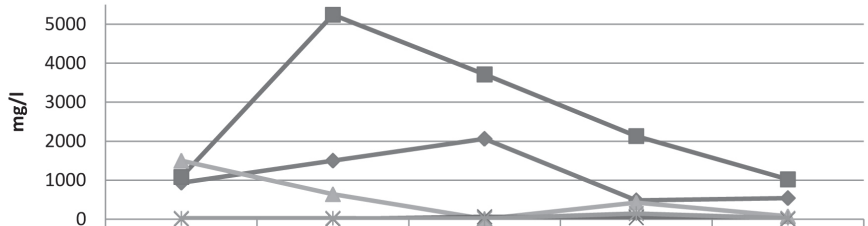
Considerando los resultados del potencial de hidrógeno (pH) 7,07 en la primera muestra 6,38 en la segunda 6,77 en la tercera 7,6 en la cuarta y 7,51 en la quinta muestra se puede observar que los valores estuvieron durante todo el periodo de desarrollo del experimento dentro del rango de lo establecido en el artículo 7 de la Resolución N° 222/02 de la SEAM (5 a 9). Se registró un aumento en el pH, considerando que a partir del primer muestreo se empezó a almacenar los efluentes en los reservorios y paralelamente se empezó a tratar con el producto biorremediador, lo que da la pauta que si se almacenaba y no se trataba, el valor aumentaría inclusive fuera de los límites admisibles en la referida resolución.

Los resultados de la demanda bioquímica de oxigeno (DBO) en los distintos periodos indican que de un valor inicial de 932 en la primera muestra, se fue elevando para la segunda a 1500, en la tercera a 2060, que de acuerdo a Villegas (2007) corresponde



	2a. Muestra	3a. Muestra	4a. Muestra	5a. Muestra
pH	6,38	6,77	7,6	7,51

Figura 1.Curva de pH. P. J. Caballero, 2011.



	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
DBO	932	1500	2060	480	540
DQO	1080	5240	3710	2130	1020
Nitrato	1496	642	4	422	75
Nitrito	1,98	1,88	60	40	0,1
P total	20,2	24,8	14	144	23

Figura 2. Curvas de DBO, DQO, nitratos, nitritos y fósforo. P. J. Caballero, 2011.

a la segunda etapa que describe el efecto de la nitrificación (DBO combinada), bajando drásticamente para la cuarta a 480 y subiendo luego a 540 en la quinta por efecto de los microorganismos benéficos, sin embargo con valor superior al mínimo establecido en el artículo 7 de la Resolución Nº 222/02 de la SEAM (≤ 50). Durante la tercera muestra hubo una acumulación significativa de residuos del matadero por lo que presenta esos valores altos, comparando con la etapa inicial (Figura 2).

Los valores obtenidos de la demanda química de oxigeno (DQO) fueron de un valor relativamente bajo en la primera (1080), muy alto en la segunda (5240), reduciéndose en la tercera, cuarta y quinta muestras con valores de 3710, 2130 y 1020 respectivamente. Sin embargo superiores al mínimo establecido en el artículo 7 de la Resolución Nº 222/02 de la SEAM (≤ 150). Estos valores coinciden con lo expuesto por Davis y Masten (2004) de que la DQO de un desecho en general será mayor que la DBO_5 ya que hay compuestos susceptibles de oxidarse más química que biológicamente.

Los nitratos, de un valor inicial de 1496 mg/l, fueron bajando a 642 mg/l en la segunda y a 4 mg/l en la tercera, repuntando levemente en la cuarta a 422 mg/l y bajando nuevamente a 75 mg/l en la quinta lectura, confirmando las afirmaciones de Pirapey (2009). La Resolución Nº 222/02 de la SEAM no establece referencias para el mismo. No obstante, se considera importante esta disminución atendiendo el riesgo de metaheminoglobinemia que generan los altos niveles de nitratos en aguas, mencionado por Davis y Masten (2004).

La concentración de los nitritos fue de valores bajos en las dos primeras muestras, con 1,98 y 1,88 mg/l respectivamente con un aumento pronunciado en la tercera con 60 mg/l, o sea el proceso de nitrificación expuesta por Villegas (2007) declinando a 40 mg/l en la cuarta siendo mínima con 0,1 mg/l para la quinta como lo adelantara Pirapey (2009).

Entre las variables estudiadas, el fosforo tuvo comportamiento atípico, con valores bajos similares en la primera muestra con 20,2 mg/l, 24,8 mg/l en la

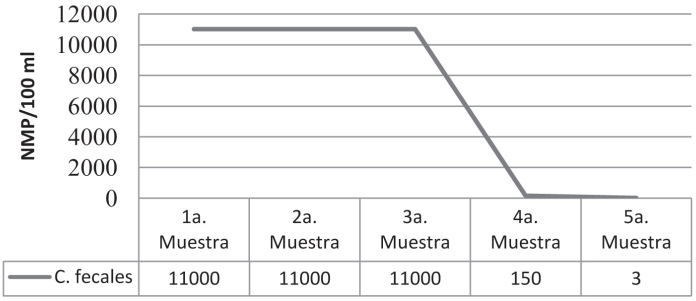


Figura 3. Curva de coliformes fecales. P. J. Caballero, 2011.

segunda y 14 mg/l en la tercera muestra, con un aumento pronunciado de 144 mg/l en la cuarta, de lo que se deduce que sin la acción del biorremediador contribuiría a la eutrofización, volviendo a bajar en la quinta a 23 mg/l. En todos los casos los valores estuvieron por encima de lo establecido en el artículo 7 de la Resolución Nro. 222/ 02 de la SEAM (≤ 4).

Con los coliformes fecales en los tres primeros resultados se obtuvieron valores superiores a $1{,}1x10^4$ NMP/ml, sin embargo en el cuarto bajó considerablemente a 150 NMP/ml y en el quinto a 3 NMP/ml. Los valores se han situado por debajo del límite ($<4{,}0x10^2$ NMP/ml) establecido en el artículo 7 de la Resolución Nro. 222/02 de la SEAM, lo que de acuerdo a Davis y Masten (2004) se lo puede calificar como razonablemente segura.

Conclusión

Durante tres meses de tratamiento con el producto biorremediador Bacsol se logró mantener dentro de los límites admisibles a lo establecido en la Resolución 222/02 de la SEAM el pH y disminuir hasta por debajo de la misma los coliformes fecales.

Analizando las variables pH, DBO, DQO, nitrito, nitrato y fósforo, se obtuvieron índices de la categoría "Muy mala" al inicio de la investigación y "Desagradable" al final; hubo una mejoría en dos niveles de acuerdo a la tabla de establecimiento de calidad de agua de acuerdo del método de Bascarán. Comparando con la Resolución 222/02 de la SEAM, se pudo determinar que cumple con las condiciones mínimas previstas para la Clase IV solamente para los parámetros pH y coliformes fecales. Cabe señalar sin embargo que para otros parámetros como DBO y DQO los niveles han disminuido pero situándose por encima de los valores mínimos; aumentando con respecto al nivel inicial pero en ambos casos superando el valor mínimo establecido para los niveles de fósforo. Para nitritos y nitratos la referida resolución no establece parámetros, pero los valores de los mismos también presentaron resultados descendentes a los tres meses.

Referencias Bibliográficas

DAVIS, M y MASTEN, S. 2004. Ingeniería y ciencias ambientales : administración de la calidad del agua. 2ª. ed. México: Mc Graw-Hill/ Interamericana. 279-394p.

DIRECCIÓN de Meteorología e Hidrología. Setiembre 2011.

GLAZER, A. NIKAIDO, H. 1995. Microbial biotechnology : fundamentals of applied microbiology. W.H. Freeman and Company, New York.

MOLOZZI, J. PINHEIRO A. SILVA, M. Qualidade da água em diferentes estádios de desenvolvimento do arroz irrigado. *Pesq. agropec. bras.* [online]. 2006, vol.41, n.9, pp. 1393-1398. ISSN 0100-204X.

NOVARTIS. Control de moscas en instalaciones de producción ganadera y aviar (en línea) consultado en 16 de agosto de 2011 disponible en: http://www.flycontrol.novartis.com/species/ratmaggot/es/index.shtml.

ORGANIZACIÓN Mundial de la Salud. 1989. Health Guidelines for Use of Wastewater in Agriculture and Aquaculture. Serie de Documentos Técnicos No. 778. Ginebra, Suiza (en línea) consultado en 15 de Julio de 2010. Disponible enhttp://www.science.oas.org/Simbio/mbio_ind/cap10_mi.pdf. 15 de julio de 2009.

VILLEGAS, M. 2007.Purificación de aguas: análisis físicos, químicos y bacteriológicos.2ª ed. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería. 55-71p.

ANÁLISIS DE LA CADENA DE LA LEÑA EN COOPERATIVAS AGROINDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE ITAPÚA, PARAGUAY

Salas Mayeregger, J.R.[1]; Pretzsch, J.[2]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. jsalas@agr.una.py
[2]Technische Universität Dresden. Dresden. Deutschland. tropen@forst.tu-dresden.de

Introducción.

La eficacia de las cooperativas se basa en la alta productividad obtenida mediante la aplicación de un sistema de producción eficiente. Este sistema de producción se basa en la disponibilidad de leña como fuente de energía, donde se utiliza en la etapa final de la producción para la conservación de los granos. Aunque existen varias fuentes de energía disponibles (Pulfer, 2005); energía renovable producida en el país (hidráulica y biomasa) y derivados del petróleo, la leña sigue siendo la más utilizada debido a su bajo precio (Reiche, 1991 citado por Villalba, 2008). El uso de leña ha provocado un uso ineficiente y mal manejado de los bosques naturales, empujando el nivel de deforestación hasta punto crítico (Frey, 2010). FAO reporta en su informe de 2005 un aumento global del consumo de leña para el Paraguay de 5.567.000 m3 en 1990 a 6.847.000 m3 para el 2005. La falta de datos acerca de la sostenibilidad y la disponibilidad de este recurso podrían poner en peligro a toda la agroindustria en el país. Por lo tanto, es necesario disponer de datos concretos, de los hoy en día frágiles recursos naturales, no solo de importancia para la economía sino también para el medio ambiente. Según Ribot (1998), Kaplinsky y Morris (2000) y Tallec y Bockel (2005) un análisis de la cadena de productos básicos proporciona las herramientas necesarias para lograr este objetivo y para discutir la interrelación entre los diferentes actores que participan en la cadena de la leña. La investigación explora el estado actual de la leña en el departamento de Itapúa en relación con el suministro de esta fuente de energía a las cooperativas agroindustriales. El objetivo del estudio fue analizar la cadena productiva de la leña utilizada por las cooperativas agroindustriales en el departamento de Itapúa de la Región Oriental del Paraguay.

Metodología

La investigación es exploratoria y el método utilizado fue el Análisis de las Cadenas de Commodities (ACC), que también incluye un análisis de costo-beneficio (ACB) de la producción de leña. Con este fin, diez cooperativas y una empresa privada fueron investigadas y luego agrupadas en relación con las similitudes encontradas entre ellas que se fueron agrupadas en cuatro casos. La selección de las cooperativas entrevistadas fue hecha usando el método no probabilístico de muestreo "snowball" bola de nieve. Los datos necesarios para el análisis fueron obtenidos por medio de cuestionarios. Para alcanzar los objetivos fueron analizadas variables especialmente seleccionadas para estudiar la producción de leña, en primer lugar el reconocimiento de los actores de la cadena productiva de la leña en cada unidad de estudio. Con la identificación de los actores, fue posible construir un diagrama de flujo de la cadena productiva de leña. La rentabilidad se ha abordado también con el análisis de la relación costo-beneficio.

Resultados y Discusión

Actores en la cadena de producción de leña

La leña para suplir a las cooperativas proviene de bosques naturales y plantaciones. Al analizar a los actores de la cadena de la leña, se encontraron similitudes en todos los casos. En el nivel de los productores de leña o el primer eslabón de la cadena, todos están representados por los agricultores que venden sus bosques naturales a los mayoristas para la producción de leña. No hay estándares de calidad con respecto a la leña, donde se mezclan maderas con distintas densidades. En el segundo eslabón de la cadena de producción de leña, el mayorista está

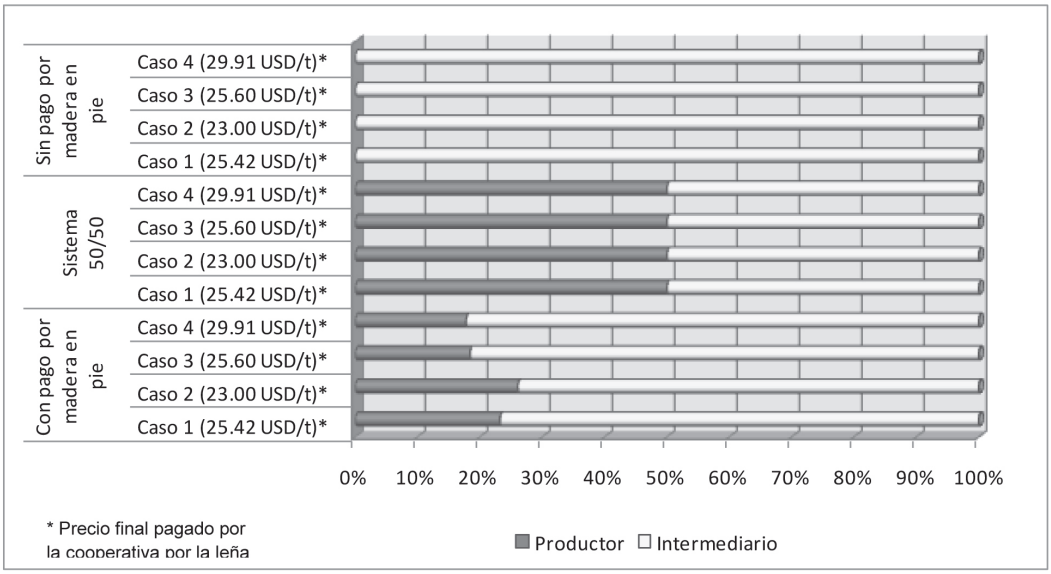


Figure 1. Distribución de ganancias (%) de los diferentes sistemas (con y sin valor de la madera en pie y el sistema 50/50) entre los actores (productores y mayoristas) del precio final de la leña de los bosques naturales pagados por la cooperativa (USD/tonelada) en cada caso estudiado..

representado por las microempresas; normalmente camioneros sojeros, cuya principal actividad es el transporte de soja durante la temporada de cosecha y a leña se produce como una alternativa a sus ingresos. En este nivel la mayor parte de las dificultades relacionadas con la recolección de datos fueron encontradas, principalmente por temor a la hora de responder a la cuestión de la legalidad de la actividad. La demanda de leña de las cooperativas agroindustriales en el estudio está plenamente satisfecha por sus canales de abastecimiento. Se encontró que en todos los casos la cadena de suministro es la misma con dos actores para el caso de bosques naturales: productor o propietario de la tierra y mayorista. En relación a la leña de las plantaciones, no hay una cadena *per se* ya que la comercialización es directa entre productores y cooperativas.

Estructura de los precios y distribución de ganancias entre los actores cadena de la leña

En la producción de leña de bosques nativos se constataron tres sistemas; sin el pago por la madera en pie, sistema 50/50 y con pago de la madera en pie. El beneficio no se distribuye por igual entre los actores. Al analizar la estructura de precios (figura 1), el sistema sin pago por madera en pie, no hay diferencias observadas entre los casos, pero hay diferencias entre los actores, donde los mayoristas parecen ser los más beneficiados de la distribución del precio final pagado por la cooperativa. En el sistema 50/50, la distribución de los beneficios es igual entre los actores, sin embargo, esta cifra debe tomarse con cautela debido a que los costos para el productor son bajos o inexistentes y el mayorista es el que corre con la totalidad de los costos de la producción de leña. El método, sin tener que pagar el valor de la madera en pie, muestra que el mayorista es capaz de obtener todas las ganancias de la producción de leña y es también la mejor opción desde el punto de vista del mayorista. Al parecer, los productores no se benefician de este sistema, pero por el contrario, este acuerdo se produce cuando el dueño de la tierra quiere cambiar el uso de la tierra de bosque a agricultura sin ningún gasto de capital en el proceso.

La rentabilidad de la producción observada en el estudio se resume en la tabla 1, donde se presentan los diferentes métodos de producción de leña de los bosques naturales y plantaciones. En todos los casos y métodos de producción de leña de bosques nativos, bajos valores de rentabilidad fueron observados. El

Tabla 1. Resumen financiero de la producción de leña originada a partir de bosques nativos y plantaciones en cada caso estudiado.

	Leña de Bosques Nativos (Ratio B/C)			Leña de Plantaciones de Eucalipto VAN (USD/ha)
	Sin pago por madera en pie	Sistema 50/50	Con pago por madera en pie	
Caso 1	1,05	0,67	0,83	808
Caso 2	1,01	0,65	0,80	No registra Plantaciones
Caso 3	1,00	0,65	0,84	556
Caso 4	1,10	0,69	0,91	2.731

único método que muestra resultados positivos en todos los casos es la producción de leña sin tener que pagar por la madera en pie al propietario de la parcela donde la disposición no es monetaria, sino más bien por los servicios de limpieza de la tierra para la agricultura que el propietario requiere.

Los menores ratios se observaron cuando los mayoristas tuvieron que pagar por la madera en pie para producir leña. Se constató que el principal factor que afecta el precio final es el costo de transporte que representa una gran parte de los costes globales. Por otro lado, las plantaciones, en todos los casos, han mostrado interesantes cifras positivas, haciendo de esta actividad rentable y con una tendencia a aumentar en los próximos años. Al comparar las plantaciones contra el bosque natural, en cuanto a la producción de leña, los resultados mostraron la misma tendencia de los casos en todo el estudio, donde la mayor parte de los beneficios se obtienen en las plantaciones.

Conclusión

La cadena productiva de leña fue la misma en cada caso estudiado, una cadena muy simple con tres enlaces para los bosques naturales y dos para las plantaciones.

Las mayores ganancias se observaron a nivel de los productores. Los ratios de costo-beneficio encontrados en los casos de 1 al 4 fueron: sin pago por la madera en pie, 1,05; 1,01; 1,00 y 1,10, en el sistema 50/50 de 0,67; 0,65; 0,65 y 0,69 y con el pago por la madera en pie 0,83, 0,80; 0,84 y 0,91. Las plantaciones tienen valores actuales netos positivos; primer caso 808USD/ha, 556USD/ha el tercer caso, y 2.731 USD/ha para el último caso. Con el sistema actual de producción de leña, el bosque natural no sería capaz de mantener un suministro continuo de combustible, la opción más prometedora de un suministro estable son las plantaciones.

Referencias bibliográficas

FAO, (2005). Global Forest Resource Assessment. FAO. Rome. Available online: http://www.fao.org/forestry/32103/en/pry/, date of grasp: 28/09/2010.

Frey, G. (2010). Rentabilidad de la inversión forestal en Paraguay. Banco Mundial, Región de Latinoamérica y el Caribe. Asunción. 34 p.

Kaplinsky, R. and Morris, M. (2000). A handbook for value chain research. IDRC. Brighton. 109 p.

Pulfer, C. (2005). Diagnostico del sector energético en el área rural del Paraguay. Proyecto: Electrificacion rural. OLADE. ACDI. Calgary University. Calgary.95 p. Available online:http://www.olade.org/documentos/DIAGNOSTICO%20DEL%20SECTOR%20ENERGETICO%20Paraguay%20v4.pdf, date of grasp: 23.06.2010.

Ribot, J.C. (1998). Theorizing Access: forest profits along Senegal`s Charcoal Commodity Chain. Development and change, Vol. 29 (2), pp. 307-341. Available on: http://www.ingentaconnect.com/content/bpl/dech/1998/00000029/00000002/art00005, date of grasp: 01.06.2009

Tallec, F and Bockel, L. (2005). Commodity Chain Analysis. Constructing the Commodity Chain Functional Analysis and Flow Charts. Easypol – FAO. Rome. Available on: http://www.fao.org/docs/up/easypol/330/cca_043EN.pdf, date of grasp: 01.06.2009. 19 p.

Villalba, F. (2008). Consumo de leña en industrias de cerámicas en el distrito de Tobati, Departamento de Cordillera. FCF/UNA. San Lorenzo, Paraguay. 50 p

RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA EN PONTA PORÃ (MS) BRASIL

Areco Argüello, H. D.[1]; Villalba González, M.[1]; Vera de Silveira, C.[1];

[1]Carrera de Licenciatura en Administración Agropecuaria. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencia Agrarias, Filial Pedro Juan Caballero.
gycvera@gmail.com

Introducción

La piscicultura es una actividad que tiene por objeto el cultivo racional de los peces, lo que comprende particularmente el control de su crecimiento y su reproducción. Existen varios tipos y niveles de manejo que pueden ser utilizados en la piscicultura. La selección de la forma de crianza de peces determinará la productividad y el costo de producción. Las principales formas de producción son el sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo. (Prochmann, 2003). El objetivo general del presente estudio fue de determinar la rentabilidad de la producción piscícola.

Metodología

La investigación se llevó a cabo en dos establecimientos de la ciudad de Ponta Porã, Mato Grosso do Sul – Brasil. Fueron recados datos una Empresa A y Empresa B respectivamente.

La investigación fue descriptiva y de corte transversal, y para recabar los datos de importancia para la investigación fue diseñado un cuestionario que posibilitó la recolección de los datos referentes a los costos directos y a los costos indirectos del proceso de producción, como también lo relativo al precio de venta del producto o servicio. La recolección de los datos primarios se realizó por medio de visitas a cada uno de los establecimientos, entrevistando a las personas encargadas o involucradas directamente en el ciclo productivo.

El análisis de los datos fue realizado a través de cuadros y tablas generadas utilizando planillas electrónicas, los valores fueron expresados en dólares para facilitar la interpretación.

Resultados y Discusión

Los resultados apuntan que el establecimiento A es alquilado, cuenta con 4 estanques de 540 m^2 y cada uno emplea 972 m^3 de agua que la extraen de una naciente situada a 100 m de los mismos; el sistema de abastecimiento está formado por un caño/manguera de 50 mm, la cual es trasladada por escurrimiento hasta el estanque; el sistema de

Tabla 1. Costos directos e indirectos en la producción piscícola de la empresa A

Costos Directos	U$	Costos Indirectos	U$
Materia Prima	43.333	Alquiler	4.000
Mano de Obra	25.566	Energía Eléctrica	2.667
Alimentación	1.760	Teléfono	1.667
Materiales y Equipo	1.077	Publicidad	333
Manutención del Estanque	782		
Total	**72.518**		**8.667**
Costo Total			**81.185**

Fuente: Elaborado por los autores, 2011.

Tabla 2. Costos directos e indirectos en la Producción Piscícola de la Empresa B

Costos Directos	U$	Costos Indirectos	U$
		Alquiler + energía	
Materia Prima	20.000	eléctrica	2.000
Mano de Obra	2.118	Teléfono	1.500
Alimentación	1.535	Publicidad	330
Materiales y Equipo	1.500		
Manutención del Estanque	40		
Total	**25.194**		**3.830**
Costo Total			**29.024**

Fuente: Elaborado por los autores, 2011

drenaje también posee el mismo material pero de 100 mm, igualmente utiliza la pendiente natural para transportar el agua de un estanque a otro, hasta llegar a la desembocadura final. Los materiales y equipos que poseen se componen de caña de pescar, red de arrastre, sonda y bomba de agua. La materia prima que obtienen se compone de pescados con peso comercial, y específicamente el pacú es la única especie que adquieren en estado vivo. La alimentación proveída al pacú resulta en 20kg de ración por día, con una frecuencia de tres días por semana. El intervalo de abastecimiento de pescado es de 60 días. La manutención del estanque es realizada cada 90 días, dando un tratamiento al agua con aplicación de cal y sal. En el cuadro 1 se presentan los costos directos e indirectos de la empresa A.

Los costos directos totalizaron 72.518 U$, y la compra de materia prima se constituye en el mayor componente. Los costos indirectos fueron de 8.667 U$ que juntos suman un costo total de 81.185 U$.

El establecimiento B también es alquilado, cuenta con 1 estanque de 1500 m^2, emplea 1800 m^3 de agua la cual extraen de una naciente situada a 300 m de la misma; el sistema de abastecimiento está formado por 3 caño/mangueras de 50 mm, la cual traslada el agua por escurrimiento hasta el estanque; el sistema de drenaje también posee el mismo material pero de 100 mm, igualmente utiliza la mínima pendiente natural para desagüe.

Los materiales que poseen se componen de caña de pescar, red de arrastre y tarrafas. La materia prima que adquieren se compone de pescados con peso comercial, identificándose especies como el pacú, el patinga y el tambacú. La alimentación provista a los mismos se constituye en 20kg/día de ración. El intervalo de abastecimiento de pescado es semestral; es decir, 2 veces al año. La manutención del estanque se realiza 1 vez al año, dando un tratamiento para mejorar la calidad del agua con la aplicación de cal y sal. En la tabla 2 se presentan los costos directos e indirectos de la Empresa B

Los costos directos suman 25.194 U$, y la compra de materia prima constituye el mayor componente de esos costos, resultado acorde a lo manifestado por Martínez Covaleda (2005). El costo indirecto fue de 3.830 U$. Los costos directos sumados a los costos indirectos equivalen a un costo total de 29.024 U$.

Cuadro 1: Análisis de Rentabilidad de la Producción Psicícola.

Establecimiento	Ingreso bruto (U$)	Costos totales (U$)	Ingreso neto (U$)	Rentabilidad (U$)
A	87.400	81.185	6.215	7 %
B	30.016	29.024	992	3,4%
Promedio	58.708	55.104,5	3603,5	6,53%

A continuación se presentan los datos referentes a la rentabilidad de esta actividad. Según el cuadro 1 se puede verificar que la Empresa A obtuvo una rentabilidad de 7% y la Empresa B 3,4%, y obtuvieron un ingreso neto de 6.215 U$ y 992 U$ respetivamente. El promedio de rentabilidad de ambas empresas equivale a 6,53%.

En la Empresa A y B, el precio de venta de la especies pescado fue de 10 U$ el kilogramo, considerando que este precio es para cada kilo cocinado, pues ambos establecimientos trabajan con patio de comida y área para pescar, son los llamados "Pesque y Pague". También ambos establecimientos registran 100% de ventas, es decir, todos las especies que son adquiridos para engorde y posterior terminación son vendidas.

Conclusión

La rentabilidad promedio de la producción piscícola en las condiciones en que fue realizada la investigación es de 6,53%.

Referencias bibliográficas

Entrevista personal con La Empresa Recanto dos Peixes e Itapema Iate Clube

Prochmann, A. M**.** 2003. Estudo das cadeias produtivas de Mato Grosso do Sul: Piscicultura. Brasil. 152 pág.

Martínez Covaleda, H.J ; Espinal G, C. F; González Rodríguez, F. 2005. A. La Cadena de la Psicultura en Colombia. Una mirada global desde su estructura y dinámica 1991 – 2005. Bogotá.

CONFORT TÉRMICO AMBIENTAL DE LOS MODELOS DE EDIFICACIÓN, UBICADOS EN EL NÚCLEO DE LA RESERVA DE BIOSFERA DEL BOSQUE MBARACAYÚ (CANINDEYÚ, PARAGUAY)

Wenninger Gaspar, C.S.; Rodríguez, H.; Aranda Espinoza, M.L; Ferreira Mosqueira, C, P;

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
carolsolw@hotmail.com

Introducción

La construcción sostenible, la bioconstrucción, la arquitectura bioclimática, son alternativas de construcción que tienen como uno de sus principales objetivos reducir el impacto de los cambios ambientales en los modelos de edificación convencional implantados entre 1960 y 1990, con preponderancia de la arquitectura prismática y materiales de gran resistencia, obtenidos a un alto costo energético y ambiental, que han evidenciado un aumento de la temperatura dentro de ellas. Para que los modelos alternativos sean aceptados es necesario que cumplan ciertos requisitos que den satisfacción al propietario y uno de ellos es el confort térmico, el cual, según Ambriz et al. (2009), es la condición mental bajo la cual expresan satisfacción la mayoría de los ocupantes de un determinado ambiente térmico.

Existen varias condiciones que afectan el confort térmico: condiciones personales, ambientales, culturales y sociales (Chávez del Valle 2000). Los principales factores ambientales que afectan el confort térmico según Rey y Eloy (2006) son la temperatura del aire, la humedad relativa y la velocidad del aire. Los elementos de la edificación que influyen en mayor medida sobre el confort térmico de una edificación son los cerramientos o paredes, la cubierta o techo, el piso y la fachada (Hernández 2009).

En el departamento de Canindeyú, Paraguay, en el núcleo de la Reserva de Biosfera del Bosque Mbaracayú, existe un centro educativo que presenta una serie de edificaciones construidas dentro del marco de las alternativas de construcción junto con otras encuadradas como construcción convencional, por lo que esta investigación fue desarrollada con la finalidad de determinar el confort térmico de los modelos de edificación indicados.

Metodología

El estudio se realizó durante el mes de enero del 2011 en las edificaciones del Centro Educativo Mbaracayú, evaluando las siguientes edificaciones: **E1-Comedor** (Construcción alternativa con techo bóveda de cerámica armada, sin corredor, pared tapial suelo cemento con panel de OSB, piso piedra ardosia, ventilación pozo canadiense en funcionamiento parcial), **E2-Dormitorio Tipo Sandwich** (Construcción alternativa con techo de panel tipo sandwich auto aislante, sin corredor, pared de ladrillo prensado de suelo cemento, piso de piedra ardosia, ventilación con aberturas superiores en la pared), **E3- Dormitorio techo bóveda** (Construcción alternativa con techo bóveda de cerámica armada, sin corredor, pared y piso de ladrillo prensado de suelo cemento, ventilación con aberturas centrales en la pared), **E4-Aulas** (Construcción convencional con techo de chapa con aislante y machimbre, sin corredor, pared de ladrillo común sin revoque externo, piso de layota, ventilación balancines), **E5-Sala de computación** (Construcción convencional con techo de chapa con aislante y machimbre, sin corredor, pared de ladrillo común sin revoque externo, piso layota, ventilación con ventanas corredizas de madera), **E6-Casa de visitantes** (Construcción alternativa de paja y corredor orientado hacia el oeste, pared de ladrillo común con revestimiento de piedra y corredor cubiertos, piso de cerámica y

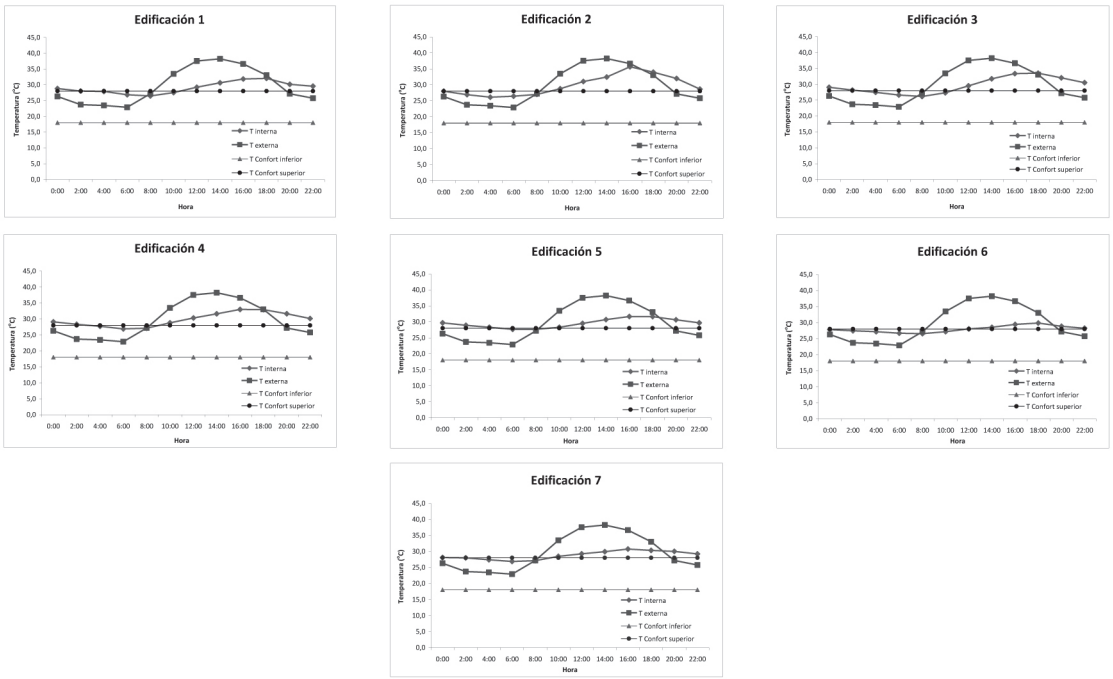


Figura 1. Evolución de las temperaturas horarias dentro de las edificaciones en estudio.

ventilación con ventanales de vidrio), **E7-Casa de guardabosques** (Construcción alternativa con techo de paja sin corredor, pared de ladrillo común sin revoque externo, piso de layota y ventilación mediante ventanas con persianas). Se evaluaron las condiciones termohigróficas del ambiente interno y externo de las mismas mediante la determinación de la temperatura y humedad relativa cada dos horas dentro y fuera de las edificaciones durante 7 días, siendo registrados los valores en termohigrómetros electrónicos. Se calculó una media semanal para cada una de las determinaciones. También fueron determinados los índices de confort térmico Humidex y WMO de acuerdo con la metodología descrita en Urriola (2009) y Oliveros et al. (2008).

Resultados y discusión

Los valores de la temperatura medidos dentro de las edificaciones en estudio indican que existen diferencias en cuanto al comportamiento térmico del ambiente interno de las mismas (Figura 1).

Considerando solamente la evolución de las temperaturas horarias (Figura 1), se puede apreciar que la edificación 6: Casa de visitantes es la que mejores condiciones de confort presenta, pues la temperatura interna dentro de la misma se mantiene prácticamente constante y dentro de los límites de confort (18 a 28°C) indicados por Casabianca (2007) durante mayor cantidad de horas del día. Las otras dos edificaciones que presentaron similares características a la edificación 6 fueron la edificación 7: casa de guardabosques y la edificación 1: comedor. También se puede indicar que los valores registrados en cuanto a temperatura horaria para las edificaciones 6 y 7 están próximos a los rangos señalados por González (2007), indicando que la temperatura media de confort es de 23,4°C, con mínima de 19,9°C y máxima de 26,9°C Los índices de confort térmico Humidex y WMO (Figura 2), también señalan que las edificaciones 6, 7 y 1 presentaron mejor confort térmico que las demás. La edificación de mayor disconfort, tomando en forma general los datos presentados, es la edificación 2: dormitorio techo sandwich.

Las mayores diferencias observadas en términos de

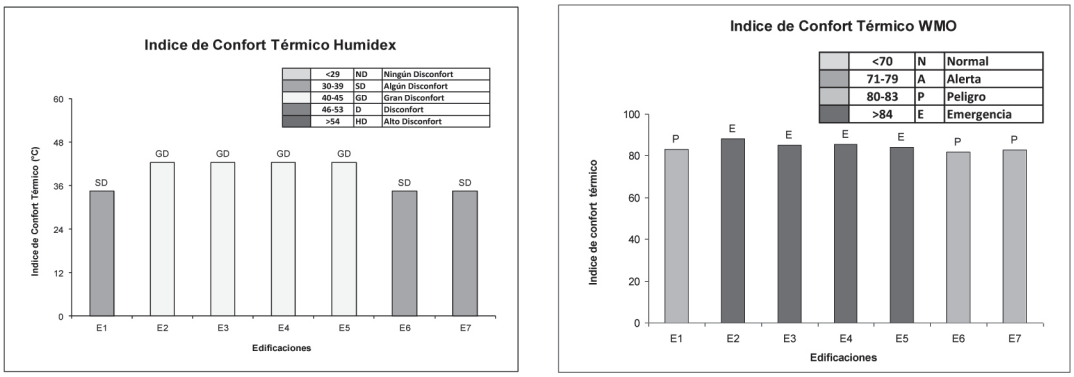


Figura 2. Índice de confort térmico de las edificaciones en estudio.

construcción entre las edificaciones se basan en el techo, las paredes y la forma de climatización. Las diferencias en cuanto a confort térmico verificadas entre las mismas sostienen la afirmación dada por Hernández (2009): los elementos de la edificación que influyen en mayor medida sobre el confort térmico de una edificación son las paredes, el techo y la ventilación. La importancia de la ventilación también fue resaltada por Giano (2001).

Conclusiones

Las edificaciones con mejor confort térmico fueron la edificación 6: casa de visitantes, la edificación 7: casa de guardabosque y la edificación 1: comedor. La edificación de mayor disconfort fue la 2: dormitorio techo sándwich.

Para mejorar el confort térmico de las mismas, se debe tener en cuenta: las condiciones ambientales del lugar, la orientación de las edificaciones, las aberturas, los materiales (resistencia, impermeabilidad, huella ecológica, costo), la utilidad de la edificación y la comparación costo beneficio a través del tiempo.

Referencia Bibliográfica

Ambriz, J; García, J; Paredes, H. 2009. Determinación experimental de las condiciones de confort térmico en edificaciones. (en línea). Consultado 9 oct. 2010 disponible en http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/artjuanjoseambriz.pdf.

Casabianca, G. 2007. Evaluación energética de dos viviendas unifamiliares localizadas en el gran Buenos Aires. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente (AR). 11 (5): 151-158. (en línea). Consultado 03 nov. 2010. Disponible en http://www.cricyt.edu.ar.

Chávez del Valle, F. 2000. La percepción del ambiente térmico: la ciudad como entorno. Barcelona, ES: UPC. 20p. (en línea). Consultado 20 ago. 2011. Disponible en http://www.upc.edu/aie/catala/publicacions/congressos/ ciec_paco.pdf.

Giano, A. 2001. Que es la Arquitectura Bioclimática. Revista América Renovable (PE). 1:1-4. (en línea). Consultado 05 sep 2011. http://www.habitarnatural.com/artls/arquitectura_bioclimatica.pdf.

González, HJ. 2007. Desempeño térmico y determinación del rango de confort en una vivienda tradicional de adobe en Zopoco, Michoacan, México. Revista de Investigación Científica en Arquitectura PALAPA (MX). 2 (2): 31-38. (en línea). Consultado 02 oct. 2011. Disponible en http://redalyc.uaemex.mx/pdf/948/94820205.pdf.

Hernández, M. 2009. La construcción sostenible. Revista de arquitectura Alarife. (ES). 61(17): 1-9. (en línea). Consultado 05 ago. 2011. http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3195173.

Oliveros, Y; Requena, F; León, A; Ostos, M; Parra, R; Marquina1, J; Bastianelli, D. 2008. Aplicación del índice de confort térmico como estimador de periodos críticos en cría de pollos de engorde. Zootecnia Tropical, VE. 26(4): 531-537. (en línea). Consultado 9 oct. 2010. Disponible en http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ ZootecniaTropical/zt2604/pdf/oliveros_ydf.

Rey, F; Eloy, V. 2006. Eficiencia energética en edificios: certificación y auditorías energéticas. Madrid, ES, Thomson. 313 p.

Urriola, E. 2009. Índice de confort, sensación térmica e impacto de olas de calor en las personas. Panamá, PA: Hidromec 68 p. (en línea). Consultado 06 mar 2011. Disponible en http://www.hidromet.com.pa/sensacion_termica.php

LA EXPERIENCIA DEL PROGRAMA INICIACION PROFESIONAL AGROPECUARIA EN LA COMUNIDAD INDIGENA ITA GUAZU, AMAMBAY

Benito Armando Solis Mendoza[1], B. A.; Rojas Romero, D. E.[1,2]

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Filial P.J.Caballero[1]. Agente de Extensión Rural de la Dirección de Extensión Agraria – Pedro Juan Caballero[2]. barmando.smendoza@gmail.com donaldoeliodorojas@hotmail.com.

Introducción

El presente trabajo se detiene en realizar un análisis de la aplicación del programa del Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de la Dirección de Educación Agraria, en su afán de realizar una mejora continua a la gestión educativa del Sistema presenta un nuevo Currículum Agropecuario para el Tercer Ciclo de la Educación Escolar Básica denominado **INICIACION PROFESIONAL AGROPECUARIA (IPA).** Por parte del Ministerio de Educación y Cultura - MEC. El mencionado programa fue reconocida por el MEC, por la Resolución № 1576, para su aplicación en el ámbito de la juventud de Amambay, con la intención de que las escuelas de las zonas rurales además de implementar el Curriculum vigente en el país para las zonas urbanas incluyan materias específicamente ligada al quehacer de la vida en el campo.

De esta forma se aborda aquí la olvidada y descuidada Juventud Rural de Amambay. Lo semántico y lo teórico "de lo rural" elaborada clásicamente desde la ideología de la modernidad industrial, es un mito del atrasó, reaccionaria, conservadora, homogénea, cuyo protagonista es el campesino hombre adulto (GONZÁLEZ CANGA, 200, p. 3). Continuando en las líneas del pensamiento de este mismo investigador la juventud rural se transforma en sujeto, sólo en la medida en que entran en contacto con la realidad urbana y la modernización de ahí el olvido y el descuido con esta categoría de parte de las ciencias sociales.

De acuerdo con Feixa, la juventud puede ser entendida como la fase de la vida individual comprendida entre la pubertad fisiológica — una condición natural — y el reconocimiento del status adulto — una condición cultural —, y ha sido vista como una condición universal, una fase del desarrollo humano que se encontraría en todas las sociedades y momentos históricos. Según este punto de vista, existiría la necesidad de un período de preparación entre la dependencia infantil y la plena inserción social, así como las crisis y conflictos que caracterizan a este grupo de edad, que estaría determinado por la naturaleza de la especie humana. Desde la perspectiva antropológica, Feixa (2006, p. 28) afirma:

> [...] la juventud aparece como una "construcción cultural" relativa en el tiempo y en el espacio. Cada sociedad organiza la transición de la infancia a la vida adulta, aunque las formas y los contenidos de la transición son enormemente variables. A pesar de este proceso tener una base biológica lo importante es la percepción social de estas transformaciones y sus repercusiones para la comunidad: no en todos los sitios significa lo mismo que a las muchachas le crezcan los pechos y a los muchachos el bigote. También los contenidos que se le atribuyen a la juventud dependen de los valores asociados a este grupo de edad y los ritos que marcan sus límites. Ello explica que no todas las sociedades reconozcan un estadio nítidamente diferenciado entre la dependencia infantil y el adulto.

Partiendo de esta premisa la edad no constituye un criterio valido para la delimitación de la categoría juvenil. Es decir dejan de ser jovenes aquellos que se libran de la dependencia familiar o institucional al satisfacer sus necesidades básicas, no importando a edad en que ocurre.

De acuerdo con Bevilaqua (2009) uno de los inventos de la sociedad industrial fue la juventud rural, la invención de esta idea se inicio a finales del siglo XIX y se consolido en el inicio del siglo XX. Cuando termino la segunda Guerra Mundial, la categoría juventud rural ya se ha consolidado como una categoría universal, en virtud de la participación de varios organismos internacionales, que pregonaban por la inserción de niños/as en los procesos de desarrollo. A partir de aquí se iniciaron los trabajos en el sentido de crear instituciones, programas, leyes para la categoría joven rural.

Metodología

El presente trabajo se sustenta en unas entrevistas con personas claves ligadas al programa IPA, como la ideóloga la Prof. Stella Mary Mendoza, la Prof. Lourdes Maldonado, Supervisora de Educación Indígena del MEC – Amambay, el Prof. Ovidio Javier Moran, Supervisor Pedagógico del MEC-Amambay entre otros, considerando que para Marconi y Lakatos (2010, p. 178), la entrevista es un encuentro entre dos personas, con la finalidad de que una parte obtenga informaciones sobre un determinado tema, por medio de una conversación de naturaleza profesional. “Es un procedimiento utilizado en la investigación social, para la colecta de materiales o para ayudar en el diagnostico o en el tratamiento de un problema social.

En el sentido de tratar de entender cómo se encuentra institucionalmente el IPA en el Amambay se procedió al análisis de documentos que se encuentra en poder de la Supervisión Educativa de Amambay.

Resultados y Discusión

La Escuela Básica “Ysa’u,” №: 6.609, localizada en la Comunidad Indígena Ita Guazu es donde más se encuentra avanzada la aplicación del IPA, funcionando de forma similar a una escuela agrícola, es decir con alumnos/as en régimen de internado/a, con un total de 40 alumnos/as. Y de donde al final del año pasado ya completaron el nivel de enseñanza los primeros egresados, de los diez (10) egresados/as, están con la idea de integrarse a una escuela agrícola a nivel nacional a fin de que puedan proseguir sus estudios esta vez ya en el nivel de bachillerato, se puede notar el gran interés que demuestran los alumnos/as por el quehacer agropecuario, cosa que mañana puede garantir el arraigo de esta juventud en sus lugares de origen, en consonancia con lo establecido en uno de los objetivos específicos del IPA cuál es la de Fomentar el arraigo de la juventud rural, varones y mujeres en su medio, a juzgar las expresiones de la Prof. Lourdes Maldonado, Supervisora de Enseñanza Indígena en Amambay.

Consideraciones finales

Sin lugar a dudas se trata de un programa muy auspicio que debe ser apoyado por las autoridades de turno tanto del MEC, de la Gobernación y los Municipios, pues las necesidades observadas son muchas: referente al tema agua siempre fue un problema pero en estos momentos se encuentra prácticamente solucionado gracias a un aporte de la FAO que permitió la perforación de pozo artesiano en la comunidad de Ita Guazu. Debemos de resaltar aquí que se encuentra muy avanzadas las tramitaciones con la misma institución para la obtención de otros fondos para aumentar el plantel de animales menores que ya cuenta la escuela: aves, cerdos y cabras.

La grave falencia observada en la comunidad de Ita guazú se refiere a la infraestructura en donde la Gobernación de Amambay construyo sala clase,

pero que en la actualidad se piensa convertirla en un pabellón para internado de los alumnos/as, con los niños/as no existen mayores problema de acomodarlas juntos en un sólo pabellón, pero cuando se trata de adolescentes y jovenes lo mismo ya es complicado de hacer para no decir imposible, esta escuela recibe alumnos/as de otras comunidades (indígenas) aledañas de ahí la imperiosa necesidad de responder a esta problemática. La falta de infraestructura es tan grande que de los cuarenta (40) alumnos/as solamente quince (15) cuenta con colchón y no de la mejor.

Otra cuestión gravitante se refiere al tema de la alimentación pues a los alumnos/as hay que darle desayuno, media mañana (si se puede), almuerzo, merienda (si es posible) y la cena y esto genera gastos y que requiere de un recurso para solventarlo, y el Ministerio del ramo apenas provee el rubro de sueldo de los docentes.

El objetivo de los propulsores de este programa es a mediano plazo canalizar la instalación de una escuela agrícola en el Departamento de Amambay, que no cuenta con una escuela de este tipo donde se puedan integrar los alumnos egresados de los IPA, como también de otros centros de enseñanza del ciclo básico.

El modelo de implementación del IPA en Ita Guazu es un ejemplo digno que debe ser imitado en las demás comunidades y por otras instituciones rurales como lo defiende Polan Lacki, en ese sentido a partir del año lectivo/2011, se ha iniciado su aplicación en las siguientes escuelas básicas , contando con un/a profesor/a para el programa: Escuela básica Piky-Gasory (comunidad Indigena) siendo la prof. La Ing. Agr. Ceferina Mazacote; el BTA Alejandro Caballero es prof. del IPA en las localidad de Santa Clara y Maria Auxiliadora y en la localidad de Fortuna Guazu el Prof. Del IPA es Cesar Mendez. Para que estas escuelas puedan contar con sus animales menores mediante la gestión de la Prof. Stella Mary Mendoza, se cuenta con un rubro proveído por la Municipalidad de Pedro Juan Caballero, por tanto esto ya será una realidad en breve.

Si se direcciona una política salarial y una orientación para los profesores/as a fin de que permanezcan en la comunidad donde ministran sus clases, el logro que podría traer el IPA sería mucho mayor, pues los/as alumnos/as tendrían un acompañamiento permanente.

Referencia Bibliográfica

-Bevilaqua M., J. O. (2009). México Juventud rural: una invención del capitalismo industrial: **Estudios sociológicos**. VXXII, № 80, p. 619-653.

-Feixa, C. (2006). De Jovenes, bandas y tribus. Ariel S.A. 3 ed Barcelona. 345p.

-González Canga, Y. (2003). México Juventud rural: trayectorias teóricas y dilemas identitarios, Nueva Antropología. Vol. XIX. Numero 63.

-Marconi, M.; Lakatos, E. (2010) Fundamento da metodologia científica**.** Atlas 7tma. São Paulo. 297 p.

SEGURIDAD ALIMENTARIA, PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y PERFIL DE CONSUMO EN PARAGUAY

Ferreira Pérez, E. S.

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. info_dan@yahoo.com.

Introducción

Uno de los objetivos de desarrollo del milenio propugnado por las Naciones Unidas hace referencia a la imperiosa necesidad de reducir el hambre a nivel mundial y en cada uno de los países miembros en particular, lo cual induce a la exploración de la situación de la seguridad alimentaria (SA) en Paraguay. Al considerar las dimensiones que conforman básicamente la SA se encuentra, la disponibilidad de alimentos, cuya base es la producción de alimentos a nivel nacional además de los alimentos provenientes del exterior, para configurar la oferta alimentaria. Otros elementos fundamentales de la SA son el acceso, la estabilidad del suministro de alimentos y la utilización de los mismos por el organismo, los que finalmente se traducen en un determinado estado nutricional, que representa la síntesis de una serie de procesos encaminados a sustentar la alimentación, la nutrición y la salud.

Con esta investigación se busca explorar las condiciones para la producción de alimentos y las preferencias alimentarias o perfil de consumo de la población paraguaya en las últimas décadas. Sobre este punto se señala que los hábitos de consumo no son fáciles de cambiar ya que forman parte de las características culturales inherentes a una determinada sociedad, la cual a su vez se va moldeando sobre la base de cuestiones ambientales, territoriales e históricas que la definen y diferencian de otras.

Metodología

La investigación de carácter histórica, descriptiva, y analítica se configuró a partir de la revisión de Resultados de Encuestas Nacionales de Alimentación y Nutrición en Paraguay (1967,1977), Encuestas Regionales (1982), Canasta Básica de Alimentos (2000), Publicaciones del Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición INAN, dependencia del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (2000) y de Resultados de Investigaciones realizadas en la Carrera de Ingeniería en Ecología Humana a cerca de hábitos alimentarios, consumo de alimentos, estado nutricional y producción de alimentos en diferentes distritos rurales de Paraguay (2000/2007). Con los hallazgos sistematizados, se construyó un perfil alimentario de la población paraguaya en diferentes décadas, buscando la relación entre la producción de alimentos (agrícolas y pecuarios) y las condiciones requeridas para producirlos. Se ha recurrido así mismo a triangular la información existente en las diferentes fuentes escritas de tal manera a obtener la mayor veracidad posible.

Resultados y Discusión

Paraguay, con una ubicación privilegiada en el continente por la abundancia de sus recursos naturales para la producción agropecuaria y forestal, con una superficie de 406.752 kilómetros cuadrados, se divide en dos Regiones: Oriental y Occidental o Chaco; ambas presentan condiciones naturales y territoriales bastante diferentes que influyen en el desarrollo y el establecimiento de la población en general.

A pesar de ser un país productor de alimentos por excelencia tanto para el consumo interno como para la exportación, pues exporta por ejemplo

soja, maíz, trigo, carne, azúcar, sésamo, aceite de soja, aceite de girasol, etc., tiene dificultades para asegurar la alimentación adecuada de un porcentaje importante de su población; esta aseveración se fundamenta en los porcentajes de pobreza y pobreza extrema, definidas sobre la base de la capacidad para acceder a una canasta básica de alimentos[1]. Tal es así que el porcentaje de la población en condición de pobreza es de 35,6%. En el área urbana la pobreza extrema afecta al 16% y en el área rural al 24%[2]de sus habitantes. Además se corrobora con datos sobre la desnutrición infantil que afecta al 4% de los niños menores de 5 años, quienes padecen de desnutrición global y al 21% que se encuentra en riesgo de desnutrición. Evidentemente, un grupo importante de paraguayas/os se encuentra en situación de inseguridad alimentaria.

En relación a la "disponibilidad de alimentos", que es uno de los pilares básicos, sustentado por la producción de alimentos, se menciona que los factores naturales: suelo, agua, clima, flora, son muy favorables para la producción de alimentos. En la Región Oriental la mayor parte de la superficie (más del 75%) tiene suelo con capacidad de uso agrícola y ganadero, con cursos de agua y cantidad de lluvia adecuados, con clima templado, húmedo y lluvioso, especialmente en ciertos meses del año. En la Región Occidental las condiciones naturales tales como la falta de agua, y la clase de suelo, la hacen más árida y seca; la aptitud de los suelos es más bien para producción ganadera. Sin embargo este potencial ganadero, debido a la riqueza en pastizales naturales e implantados convierte a la región en una excelente plataforma para la producción de proteínas de inmejorable calidad para la alimentación humana. Otros factores influyentes en la producción de alimentos son el capital, el trabajo, el nivel tecnológico y las políticas públicas.

Con estas condicionantes, en la actualidad se cuenta con una producción bastante variada de alimentos tanto de origen agrícola como pecuario, así se producen hortalizas, frutas, granos, cereales, raíces, tubérculos, carnes, lácteos, aceites y grasas de excelente calidad y con estabilidad en el tiempo. Esta disponibilidad de alimentos sustenta un determinado perfil de alimentos básicos, tal como lo demuestran las encuestas de consumo, al señalar que desde hace más de cincuenta años, las familias paraguayas utilizan ciertos alimentos frecuentemente, conformando la dieta tradicional paraguaya. Los alimentos más consumidos son los preferidos, los aceptados culturalmente, en los diferentes estratos sociales, en el campo, en la ciudad, o en la periferia, con variaciones en cuanto a cantidad consumida, a tipo de preparación culinaria, a frecuencia de consumo, a estacionalidad, y lugar de residencia de las personas. Ver Cuadro N° 1: Perfil de Consumo de Alimentos en las últimas décadas.

Conclusión

Paraguay posee condiciones naturales favorables para asegurar la producción de alimentos en cantidad y calidad, lo cual es fundamental para la disponibilidad de alimentos y por ende para la "Seguridad Alimentaria". La producción de alimentos se relaciona directamente con el perfil de consumo. Este perfil se conforma alrededor de los siguientes grupos: **Raíces y tubérculos**: mandioca, batata y papa; **Cereales**: maíz, arroz, trigo y derivados, harina, fideo, pan, galletas; **Hortalizas**: cebolla, tomate, zanahoria, lechuga, repollo, locote, zapallo, poroto manteca, cebollita, perejil, orégano; **Frutas:** cítricos, naranja, mandarina, pomelo, limón banana, mamón, sandía, melón, guayaba; **Leguminosas**: poroto, maní, lenteja, arveja, chaucha; **Carnes**: vacuna, de aves, cerdo, oveja, pescado; **Otros**: embutidos, huevos, lácteos, aceites y grasas, yerba mate, café.

1 Canasta Básica de alimentos: se define como el conjunto de productos que cubren las necesidades nutricionales mínimas de la población.

2 A partir de datos de las Naciones Unidas: **http://www.undp.org.py/v2/paginas.asp?id=48**. Consultada en fecha 16/02/2012.

Cuadro 1: Paraguay. Perfil de Consumo de Alimentos en las últimas décadas.

ENN 1.965	ENN 1.976	MAG/DEAG 1.982	FAO/MAG 1.992	DGEEC/CBA	Tesis 2007[3]
Mandioca	Mandioca	Mandioca	Mandioca	Mandioca	Mandioca
Batata	Batata	Batata	Papa	Papa	Papa
Papa	Papa	-	Batata	Batata	-
Trigo	Trigo	-	Trigo	Trigo	Trigo
Harina	Harina	-	-	-	Harina
Fideo	Fideo	-	-	-	-
Pan	Pan	-	-	-	-
Galleta	Galleta	-	-	-	-
Arroz	Maíz	Maíz	Arroz	Arroz	Maíz/Harina
Maíz	Arroz	-	Maíz	Maíz	Arroz
Cebolla	Tomate	Lechuga	-	Tomate	Lechuga
Tomate	Lechuga	Tomate	-	Cebolla	Cebolla Hoja
Zanahoria	Zapallo	Zanahoria	-	Locote	Zanahoria
Lechuga	Zanahoria	Perejil	-	Zanahoria	Tomate
Repollo	Cebolla Hoja	Repollo	-	Zapallo	Rabanito
Locote	Locote	Cebolla	-	Acelga	Acelga
Zapallo	Perejil	-	-	Lechuga	Repollo
Poroto	-	-	-	-	Perejil, Ajo
-	-	-	-	-	Orégano
Naranja	Naranja	Naranja	-	Banana	Pomelo
Mandarina	Pomelo	Mandarina	-	Naranja	-
Pomelo	Banana	Pomelo	-	Pomelo	-
Banana	Mamón	Limón	-	Mandarina	-
Mamón	Mandarina	Guayaba	-	Sandía	-
-	-	Mamón	-	Melón	-
-	-	Banana	-	Mamón	-
Poroto	Poroto	Poroto	Poroto	Poroto	Arveja
Maní	Maní	Maní	Maní	Lenteja	-
-	-	-	-	Arveja	-
-	-	-	-	Chaucha	-
Carne Vacuna	Carne Vacuna	-	Carne Vacuna	Carne Vacuna	Carne Vacuna
Pollo	Pollo	Pollo	Pollo	Pollo	Pollo
Cerdo	Cerdo	Cerdo	Cerdo	Embutidos	-
-	-	-	-	Cerdo	-
Huevo	Huevo	Huevo	Huevo	Huevo	Huevo
Lácteos	Lácteos	Lácteos	Lácteos	Lácteos	Lácteos (leche,
-	-	-	-	-	suero, queso)
Aceite	Aceite	Aceite	Aceite	Aceite	Aceite
Grasas	Grasas	Grasas	Grasas	Grasas	Grasas
Yerba mate	Yerba mate	-	-	-	Café
Café	Café	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia a partir de Encuestas Nacionales y Regionales de Alimentación y Nutrición y de Trabajos de Investigación en la CIEH.

Referencias bibliográficas

-Naciones Unidas. Consultado 16 febrero 2012. Disponible en **http://www.undp.org.py/v2/paginas.asp?id=48**

-MSP y BS (1967): Encuesta de Nutrición. República del Paraguay, Mayo-Agosto de 1965. Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los E.U.A. Servicio de Salud Pública. Bethesda, Maryland. EEUU. 449 p.

-MSP y BS (1976): Encuesta Nacional de Nutrición. Asunción. 1-22p.

-MAG-SEAG (1982: Diagnóstico de la Situación Alimentaria y Nutricional de Familias de Socios del Proyecto de Tecnología para Pequeños Agricultores. República del Paraguay. -Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio de Extensión Agrícola Ganadera. Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América. San Lorenzo. 20 p.

-PR-STP-DGEEC (2000): Canasta Básica de Alimentos y Líneas de Pobreza. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos. Fernando de la Mora. 52p.

-UNA-FCA-CIEH (2001). Compilación de Tesis. Edición Preliminar 1995-2000. Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería en Ecología Humana. San Lorenzo. 36-37p.

[3] Datos de tesis de grado: Consumo y hábitos alimentarios de las familias participantes del Proyecto ACH-AECI, en la comunidad de Durazno, departamento de Caazapá. José Romero. Año 2007.

PRODUCCIÓN MASAL DEL PARASITOIDE *Cotesia flavipes* PARA EL CONTROL DE LA BROCA DE LA CAÑA DE AZÚCAR *Diatraea saccharalis*

Gaona M., E. F.

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción
egaona_mena@hotmail.com

Resumen

La explotación agrícola constituye una de las actividades más difundidas en nuestro país. Un gran porcentaje de cultivos explotados para la alimentación humana y animal forma parte la familia Poaceae, destacándose el maíz (*Zea mays*) y la caña de azúcar (*Saccharumofficinarum)* y como toda especie requieren de cuidados fitosanitarios, desde la siembra, hasta la cosecha para un buen rendimiento.

El maíz, se ve afectado por *Spodopterafrugiperd a*(Lepidoptera: Noctuidae), considerada como la principal plaga de este cultivo, que con la destrucción de las hojas puede llegar a reducir la producción del 15% a 34% (Cardozo &Yasuda, 1995). Además, en los últimos años ha sido creciente el ataque de otra plaga importante como lo es *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae), que esta causando serios daños en maíz en muchas regiones del Brasil, siendo reportada su aparición en el mismo cultivo en nuestro país hace poco tiempo en la zona de colonia Yguazú, Alto Paraná.

Así también, la caña de azúcar es altamente susceptible al ataque de *D. saccharalis*, causa daño en su estado larval, construyen galerías en los tallos y provoca la muerte del meristema apical, puededestruir completamente a la planta si no se realiza una rápida detección *(*Badilla, 2002).

Actualmente existe creciente interés de la sustentabilidad de la agricultura, por los efectos adversos del uso indiscriminado de plaguicidas, presupone la utilización de alternativas de control.

El control biológico es una de las herramientas principales del manejo de población de insectos plagas. Un controlador eficiente, específicamente del orden lepidóptera es el parasitoide *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae)*,* un endoparásito que necesita de un hospedero para completar su desarrollo. Este parasitoide es especifico para controlar larvas de *D. saccharalis*, siendo considerado uno de los más eficaces junto con el parasitoide de huevos *Trichogramma galloi*, siendo el primero de ellos uno de los ejemplos de éxito del control biológico aplicado a grandes extensiones realizado en el Brasil. El control es realizado a partir de liberaciones inundativas de *C. flavipes*, para lo cual se debe realizar una cría masal en laboratorio, y es el método más utilizado.

ANÁLISIS DEL BOSQUE RIBEREÑO DE LA MICROCUENCA URBANA DEL ARROYO ACARAY-MÍ Y LA MICROCUENCA RURAL DEL ARROYO SANTA LUCÍA ENTRE LOS AÑOS 1980–2010 EN EL DEPARTAMENTO DEL ALTO PARANÁ

Bugoni Riquetti, Nelva[1]; Ortiz Acosta, E. Orlando[2].

[1]Tesis de Grado de la Carrera de Ingeniería Ambiental-Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este. Minga Guazú. Paraguay. [2]Orientador: Orientador de Tesis de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este. nelvariquetti@hotmail.com

Introducción

Los *bosques* constituyen un recurso de gran importancia, pues desempeñan un papel primordial en el equilibrio natural. Actúan como protectores contra la erosión eólica e hídrica y cumplen un importante papel como estabilizadores del sistema hídrico, ya que retienen agua cuando es excesiva, reduciendo su velocidad de escurrimiento (…) (Molfino de Takahashi & Andina, 1998). Bosque ribereño son los bosques a lo largo de los ríos y arroyos dentro de los bosques altos. Este bosque tiene menor importancia para la producción de madera, por ser arboles bajos y tortuosos pero juega un rol importante en la protección de márgenes y cuencas (Brack & Weik, 1993).

La importancia económica del *Bosque Ribereño* es relativa debido a que muy pocas especies alcanzan tamaños comerciales. Generalmente tienen más valor como bosques protectores de cuencas y de nacientes de agua (López, 2002). El objetivo del trabajo fue determinar, comparar la superficie de bosque ribereño de la Microcuenca urbana del Arroyo Acaray-mí y de la Microcuenca rural del Arroyo Santa Lucía entre los años 1980-2010 y su adecuación con las normas jurídicas vigentes.

Metodología

La investigación se realizó en el Departamento del Alto Paraná-Paraguay. La Microcuenca urbana cuenta con una superficie de 3.026,1 hectáreas, localizada en el Distrito de Ciudad del Este con naciente coordenadas Norte 7176445, Este 728818, posee un suelo clasificado como Rhodic Kandiudox (Oxisol), con 26,7 km. de cursos hídricos; la Microcuenca rural del Arroyo Santa Lucía con una superficie de 13.732,4 hectáreas, localizada en el Distrito de Santa Rosa del Monday con coordenadas Norte 7141766, Este 701437 en la naciente, con un suelo clasificado como Rhodic Paleudalf (Alfisol) y Rhodic Paleudult (Ultisol), con 108,7 km. de cursos hídricos. El clima de la región del Alto Paraná es Subtropical Húmedo. El trabajo consistió en una Investigación Descriptiva de Diseño Longitudinal.

La metodología propuesta se centro en el procesamiento e interpretación de imágenes satelitales de diferentes fechas mediante interpretación digital y visual (Chuvieco, 2002). La recolección de los datos se llevo a cabo en el Dpto. de Gestión Ambiental, Laboratorio de Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Facultad de Ingeniería Agronómica. Las imágenes utilizadas fueron: una (1) imagen del Satélite Landsat 2, Sensor MSS, Resolución 80 metros, Punto 78, Orbita 240, Fecha 12-08-1980; tres (3) imágenes del Satélite Landsat 5, Sensor TM, Resolución 30 metros, Punto 78, Orbita 224. Fechas 17-06-1990, 09-04-2000, 08-06-2010. Además, se utilizaron archivos vectoriales tipo línea: curvas de nivel, cursos hídricos, red vial; archivos vectoriales tipo polígono: centros poblados. Se adquirió las imágenes satelitales del Sitio Web del INPE – Brasil (Ins-

tituto de Pesquisa Espacial) mediante FTP, seguidamente se procedió al procesamiento de las mismas mediante el software ArcView versión 3.2., en donde se georeferencio las imágenes, seguido se realizó un Mosaico (recorte o clip) de acuerdo al contorno área de estudio, posterior se categorizo en 5 *Clases,* obteniendo como resultado una malla Raster que luego fue Vectorizada, e identificada la categoría correspondiente a Bosque , las demás clases fueron eliminadas, teniendo la categoría Bosque, se determinó el Bosque Ribereño mediante Buffer de 100 metros a ambas márgenes (según Ley Nº 422/73, Ley N° 3.239/07, Decreto Nº 18.831/86, Decreto Nº 1.937/09 para cursos hídricos en zonas rurales) y 15 (según la Ordenanza Municipal del Distrito de Presidente Stroessner Nº 04/76, actual Distrito de Ciudad del Este para zonas urbanas). En ArcGis versión 9.3 se delimito las microcuencas mediante Modelo Digital de Elevación (MDE) para realizar el Mosaico.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos son en base a las imágenes satelitales analizadas en intervalos de 10 años cada. La Microcuenca urbana del Arroyo Acaray-mí posee un área total de 3026,105 hectáreas en donde 63,839 hectáreas deberían corresponder al total de Franjas de Bosque Ribereño según la Ordenanza Municipal Nº 04/76. En el Cuadro 1 se detallan a continuación el cambio en la superficie en los 30 años.

En la Microcuenca rural del Arroyo Santa Lucía con un área total de 13.732,410 hectáreas, equivalen 2020,807 hectáreas al total de Franjas de Bosque Ribereño según legislación ambiental vigente. En el Cuadro 2 se detallan a continuación la variación ocurrida en 30 años.

Podemos observar las variaciones en porcentajes en las dos microcuencas donde vemos que difieren las décadas de mayor variación de cobertura, siendo en la Microcuenca urbana el periodo de mayor variación ocurrió entre los años 1980 a 1990 con una disminución del 10,44%, mientras que en la Microcuenca rural el periodo de mayor variación se observa entre los años 2000 a 2010 con una disminución de 8,28%.

Respecto a la legislación aplicada a Franjas de Bosque Ribereño para la Microcuenca urbana en

Cuadro 1: Variación de Franjas de Bosque Ribereño en la Microcuenca urbana del Arroyo Acaray-mí - Periodo 1980-2010. Minga Guazú. 2011.

Años	*Superficie (Has)*	*Diferencia (Has)*	*Porcentaje (%)*
1980	27,949	-	0
1990	21,282	-6,677	-10,44
2000	17,951	-3,331	-5,22
2010	17,488	-0,463	-0,72

Cuadro 2: Variación de Franjas de Bosque Ribereño en la Microcuenca rural del Arroyo Santa Lucía - Periodo 1980-2010. Minga Guazú. 2011.

Años	*Superficie (Has)*	*Diferencia (Has)*	*Porcentaje (%)*
1980	781,755	-	0
1990	766,243	-15,512	-0,77
2000	709,635	-56,608	-2,8
2010	542,363	-167,272	-8,28

Cuadro 3: Distribución en superficies y porcentajes de Franjas de Bosque Ribereño y Áreas de Franjas a Reforestar correspondiente a la Microcuenca urbana del Arroyo Acaray-mí. Año 2010.Minga Guazú. 2011.

Franjas de Protección	*Sup. Has*	*Porcentaje (%)*
Franjas de Bosque Ribereño	17,488	27,39
Areas de Franjas a Reforestar	46,351	72,61
Total	***63,839***	***100***

Cuadro 4: Distribución en superficies y porcentajes de Franjas de Bosque Ribereño y Áreas de Franjas a Reforestar correspondiente a la Microcuenca rural del Arroyo Santa Lucía. Año 2010. Minga Guazú. 2011.

Franjas de Protección	*Sup. Has*	*Porcentaje (%)*
Franjas de Bosque Ribereño	542,363	26,84
Areas de Franjas a Reforestar	1478,605	73,17
Total	***2020,807***	***100***

el año 2010, observamos en el Cuadro 3, el porcentaje a reforestar.

Teniendo en cuenta la legislación para Franjas de Bosque Ribereño para la Microcuenca rural en el año 2010, observamos en el *Cuadro Nº 4* la variación de cobertura.

Conclusión

Se concluye que en el periodo entre los años 1980 a 2010, en la Microcuenca urbana del Arroyo Acaray-mí se obtuvo una mayor variación de 16,38%, equivalente a 10,461 hectáreas menos en la cobertura boscosa respecto a la Microcuenca rural del Arroyo Santa Lucía con un cambio de 11,85% que equivale a 239,392 hectáreas menos.

Respecto a la legislación ambiental vigente aplicada a las Franjas de Bosque Ribereño y teniendo en cuenta que la ley no es retroactiva, para el año 2010, ambas microcuencas presentan un total de 73% (porcentaje redondeado) de Areas de Franjas a Reforestar, eso indica un total descumplimiento a las normas de protección a los cursos hídricos de las microcuencas estudiadas.

Referencias Bibliográficas

-Molfino de Takahashi, S.; Andina, A. 1998. Medio Ambiente; Problemas y Perspectivas. Librería Editorial El Ateneo. Bs. As. Argentina. 160p.

-Brack, W.; Weik H, J. 1993. El Bosque nativo del Paraguay. Riqueza Subestimada. Serie Nº 15. Asunción, Paraguay. 327p.

-López, J. 2002. Ñande Yvyra Mata Kuera. Arboles comunes del Paraguay. Servicio Forestal Nacional. 2º ed. Paraguay. 446p.

-Chuvieco, E. 2002. Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio. Ariel Ciencia. 535 p.

VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA UTILIZACIÓN DE TORTA DE TÁRTAGO COMO FUENTE DE ABONO ORGÁNICO EN CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR

Duarte Álvarez, O. J.[1]; Torres de Flecha, A. M.[1]; Pereira Valdéz, J. C.[1]; Britos Vergara, J. C.[1]; Silvero Vázquez, V. E[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias – Filial Caazapá, Universidad Nacional de Asunción. Caazapá. Paraguay. oscarduartea @hotmail.com

Introducción

Las agroindustrias en general se caracterizan por la generación de grandes volúmenes de residuos agrícolas. Las estrategias de manejo basadas en la incorporación de materia orgánica a través del reciclamiento de nutrientes provenientes de residuos de las agroindustrias pueden ser una opción válida para conservar el suelo más eficientemente, aumentando el contenido de materia orgánica y mejorando sus propiedades físicas y químicas. La efectividad de los residuos provenientes de las agroindustrias para inducir mejoras físicas, químicas y biológicas en el suelo ha sido comprobada en muchas regiones del mundo (Orlando Filho et al., 1983).

El proceso de extracción de aceite de semillas de tártago produce un importante sub-producto llamado torta de tártago, que tiene excelentes propiedades químicas de uso agrícola, con alto contenido de nitrógeno y otros nutrientes importantes (Costa et al., 2004). Por cada tonelada de semilla de tártago procesada se generan 620 kg de corteza y 530 kg de torta de tártago.

No obstante, existe poca información científica sobre la utilización de la torta de tártago como abono en cultivos orgánicos; las referencias se limitan a su uso como nematicida (Sampaio et al., 2006; Damasceno et al., 2006), su uso en la composición de sustrato para la producción de mudas de tomate (Gonzalez et al., 2006) y a la evaluación en macetas de sus propiedades como abono orgánico (Lima et al., 2006).

El objetivo del estudio es la evaluación de la torta de tártago como un fertilizante alternativo, determinando la viabilidad técnica y económica de su aplicación en cultivos de caña de azúcar. Serán relacionados los aspectos técnicos de los efectos de aplicación de la torta de tártago en la productividad del cultivo y los factores económicos envueltos en el proceso de utilización del residuo.

Metodología

El experimento fue conducido en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias - Filial Caazapá, en un suelo RhodicPaledult del orden Ultisol. Los tratamientos fueron compuestos por cuatro dosis de torta de tártago (0, 2, 4 y 6 t/ha) y dos formas de aplicación (incorporado al suelo y sin incorporación), distribuidos en un diseño de parcelas divididas, con 3 repeticiones. El análisis químico de laboratorio indica que la torta de tártago utilizada contiene 3,5 % de N, 0,7 % de P2O5, 1,5 % de K2O, 0,4 % CaO y 0,3 % MgO. Las diferentes dosis de torta de tártago fueron distribuidas en sub parcelas de 33.6 m², compuestas por 4 surcos de 6 m de longitud y 1,4 m de espaciamiento mientras que las parcelas principales, correspondientes a las formas de aplicación de la torta de tártago, fueron de 134,4 m².

La variedad cultivada fue la RB 81-3250, cuya plantación se realizó en el mes de setiembre del año 2007. El experimento fue evaluado durante 3 años consecutivos, registrándose los rendimientos obtenidos en la primera (caña planta), segunda (soca 1) y tercera cosecha (soca 2).

Para el análisis estadístico, los datos promedios obtenidos en las tres cosechas fueron sometidos a aná-

lisis de varianza, y las medias de tratamientos comparadas por el test de Tukey (p=0,05).

Para la determinación de la viabilidad económica de la aplicación de torta de tártago fueron considerados todos los costos y los ingresos que se generan de la aplicación de este residuo en el cultivo de la caña de azúcar. La suma de todos los costos envueltos en el proceso de utilización de la torta de tártago (precio de la torta, costos de transporte y operacionales), fueron comparados con el aumento en productividad registrado durante los tres años de estudio. El resultado de esta comparación revelará la viabilidad o no de aplicación de la torta de tártago en cultivo de caña de azúcar.

Resultados y Discusión

Aumento de productividad

La aplicación de dosis crecientes de torta de tártago promovió un aumento significativo de la productividad de la caña de azúcar en los tres años de estudios, obteniéndose una mayor repuesta a la dosis de 6 t/ha, con un incremento promedio del 23% sobre el testigo experimental, equivalente a 18 t/ha (Cuadro 1). Sin embargo, la forma de aplicación de la torta de tártago no arrogó efecto significativo en el rendimiento de la caña de azúcar.

Costo de aplicación de la torta de tártago

Considerando la cantidad conveniente de torta de tártago a ser aplicada por hectárea de cultivo, según el resultado del experimento y teniendo en cuenta la distancia de transporte del residuo desde la industria hasta la finca del productor, fue elaborado el costo de flete que se presenta en el Cuadro 2.

En el Cuadro 3 se presentan los costos operacionales que resultan de la aplicación de la torta de tártago. Aunque esta operación puede ser realizada con un acoplado adaptado a un tractor, habitualmente la mayoría de los productores cañeros la realizan con la ayuda de una carreta estirada por bueyes. Sabien-

Cuadro 1. Productividad (t/ha) de caña de azúcar según cantidad aplicada de torta de tártago.

Tratamiento	Productividad (t/ha)				Incremento sobre Testigo (%)
	1º corte Año 2008	2º corte Año 2009	3º corte Año 2010	Promedio	
Sin torta	75	102	60	79 b	---
2 t/ha	84	120	58	87 ab	10
4 t/ha	86	130	64	93 ab	18
6 t/ha	92	134	66	97 a	23

Cuadro 2. Costo de flete de torta de tártago de la industria a la finca, según distancia de transporte. *

Distancia (km)	Cantidad de torta (t/ha)	Flete (G/t)	Costo (G/ha)
10	6	30,000	180,000
20	6	35,000	210,000
30	6	40,000	240,000
40	6	45,000	270,000
50	6	50,000	300,000

* Fuente: Álvarez, A. 2010. Costo de flete de residuos industriales. Iturbe, Asociación de Productores Orgánicos.

Cuadro 3. Costos operacionales de aplicación de torta de tártago por hectárea*.

Actividad	Cantidad de jornales	Jornal diario (G)	Sub-Total (G/ha)
Cargado y distribución	2	40,000	80,000
Uso de carreta			50,000
Total			130,000

* Fuente: Álvarez, A. 2010. Costos operacionales de aplicación de residuos industriales. Iturbe, Asociación de Productores Orgánicos (entrevista).

Cuadro 4. Costos de aplicación de torta de tártago por hectárea, según distancia de transporte.*

Distancia (km)	Costo de torta de tártago (6 t)	Flete (G/ha)	Costo operacional(G/ha)	Costo total (G/ha)
10	1,200,000	180,000	130,000	1,510,000
20	1,200,000	210,000	130,000	1,540,000
30	1,200,000	240,000	130,000	1,570,000
40	1,200,000	270,000	130,000	1,600,000
50	1,200,000	300,000	130,000	1,630,000

*Fuente: Autoría propia.

Cuadro 5. Costos de cosecha y transporte de la caña según distancia de la finca a la industria.*

Distancia (km)	Corte y carga (G/t)	Costo de alijo de la chacra al guinche (G/t)	Transporte a la industria (G/t)	Total (G/t)
10	40,000	15,000	25,000	80,000
20	40,000	15,000	32,500	87,500
30	40,000	15,000	40,000	95,000
40	40,000	15,000	47,500	102,500
50	40,000	15,000	55,000	110,000

* Fuente: Álvarez, A. 2010. Costo de cosecha y transporte de la caña. Iturbe, Asociación de Productores Orgánicos (entrevista).

Cuadro 6. Beneficio Bruto por tonelada de caña, según distancia de la finca a la industria.*

Distancia (km)	Costo/tonelada (G)	Precio tonelada/caña (G)	Beneficio Bruto(G/t)
10	80,000	200,000	120,000
20	87,500	200,000	112,500
30	95,000	200,000	105,000
40	102,500	200,000	97,500
50	110,000	200,000	90,000

*Fuente: Autoría propia.

do de que la recomendación de aplicación es de 6 t/ha y que cada carreta tiene una capacidad aproximada para una tonelada, el requerimiento estimado en tiempo es el equivalente a un día de trabajo con dos jornales.

En el Cuadro 4 se muestran los resultados finales del costo total de aplicación de la torta de tártago para una hectárea de cultivo, considerando el precio de 200 G/k de la torta de tártago en la industria, flete de transporte según distancia y el costo operacional para su distribución.

Análisis económico

Para este análisis será considerado el incremento de rendimiento de 18 t/ha registrado en el experimento con la aplicación de 6 t/ha de torta de tártago. Por lo tanto, se consideran todos los costos referentes a este incremento en la producción (18 t/ha), siendo éstos: corte, carga y transporte de la caña de acuerdo a la distancia de la finca a la industria. Para el precio de corte y carga de la caña se considera un valor de 40,000 G/t, promedio pagado en la zafra 2011; para el costo de flete, y de acuerdo con la distancia de la industria a la finca, los valores se presentan en el Cuadro 5.

Para el precio de la caña de azúcar, será utilizado el valor de pago a los proveedores de caña orgánica en la zafra 2011, de 200,000 G/t. Los valores de beneficios brutos encontrados en este estudio de acuerdo a las distancias de transportes, se encuentran en la tabla 6. Admitiendo un aumento de 18 t/ha promovido por la aplicación de la torta de tártago, los beneficios por tonelada que se presentan en la tabla 6 deben ser multiplicados por ese incremento y comparados a los costos de aplicación de la torta de filtro. Los resultados de esta comparación, considerados como

Cuadro 7. Viabilidad económica de la utilización de torta de tártago en cultivo de caña de azúcar, considerando diferentes distancias.*

Distancia (km)	Costo de aplicación (G/ha)	Beneficio Bruto (G/ha)	Beneficio Neto (G/ha)
10	1,510,000	2,160,000	650,000
20	1,540,000	2,025,000	485,000
30	1,570,000	1,890,000	320,000
40	1,600,000	1,755,000	155,000
50	1,630,000	1,68,000	- 10,000

*Fuente: Autoría propia.

beneficios netos de la utilización de la torta de tártago, se muestran en la tabla 7.

El límite de la distancia viable para la utilización de la torta de tártago en cultivo de caña de azúcar es variable dependiendo del precio de la caña, costo de cosecha y transporte, además del costo de aplicación de este residuo, en el cual el precio de transporte tiene una alta incidencia. De momento, en este estudio quedó demostrado que la utilización de la torta de tártago como abono orgánico en cultivo de caña de azúcar, resulta económicamente viable en un radio no mayor a 40 km.

Conclusiones

Desde el punto de vista técnico, el estudio demostró que la caña de azúcar responde favorablemente a la aplicación de torta de tártago, aumentando significativamente el rendimiento agrícola. Los mejores rendimientos, durante los tres años de estudios consecutivos, se obtuvieron con la incorporación de 6 t/ha de torta de tártago, con un incremento promedio del 23% sobre el testigo.

Desde el punto de vista económico, y en las condiciones actuales, el estudio reveló que la aplicación de torta de tártago al cultivo de caña es viable hasta una distancia máxima de 40 km entre la industria y la finca.

Referencias Bibliográficas

-Costa, F. X.; Severino, L. S.; MacêdoBeltrão, N. E.; Freire, R. M. M., Micheline, A.; Bezerra Guimarães, M. M. 2004. Avaliação de teores químicos na torta de mamona (en línea). Consultado 22 de Julio 2008. Disponible en http://www.biodieselbr.com/plantas/mamona/estudos-mamona-produtos.htm

-Gouzalez, R.G.; Gomes, L.A.A.; Fraga, A.C.; Castro Neto, P. 2006. Utilização de torta de mamonaemsubstratos para produção de mudas de tomate. In: CONGRESSO DE BIODIESEL,1, Brasília. Anais..., MCT/ABIPTI. p.140-142.

-Lima, R. L. S.; Severino, L. S.; Alburquerque, R. C.; Beltrão, N. E. M. 2006. Avaliação da casca e da torta de mamona como fertilizante orgânico. In: II Congresso Brasileiro de Mamona. CenárioAtual e Perspectivas, Aracaju, SE.

-Orlando Filho, J. ;Zambello, J., E.; AGUJARO, R. & ROSSETTO, A. J. (1983).Efeito da

aplicação prolongada da vinhaçanaspropriedades químicas dos solos com cana-de açúcar–Estudoexploratório. STAB, Açúcar, Álcool e Subprodutos, 1(6):28-33.

-Sampaio, A.H.; Ritzinger, R.; Ritzinger, C.H.S.; Damasceno, J.C.A.S.; Santos, V.S.; Severino, L.S.; Ledo, C.A.S. 2006. Controle de leptonematites em aceroleira mediante o uso de farelo de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, Aracaju. Anais...Campina Grande:Embrapa Algodão. p.74.

-Severino, L. S.; Costa, F. X.;MacêdoBeltrão, N. E.; Amador, M.; Bezerra Guimarães, M. 2004. Revista de Biologia e ciências de Terra. Mineralizacão de Torta deMamona, esterco bovino e bagaco de cana estimada pela respiração microbiana(enlinea). Consultado 22 de Julio 2008. Disponible en http://www.uepb.edu.br/eduep/rbct/sumarios/pdf/esterco.pdf

INVESTIGACIONES ENTOMOLOGICAS EN EL CULTIVO DE SOJA

Gómez López, V.A.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Dpto. de Protección Vegetal. División Entomología. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. ento@agr.una.py

Introducción

El cultivo de la soja (*Glycine max* L. Merril) en el Paraguay ocupa alrededor del 60% del área agrícola del país, con un total de 2,8 millones de hectáreas y una producción de 8,3 toneladas. El Paraguay se constituye en el sexto productor y el cuarto exportador mundial (CAPECO 2011). A pesar de la extensión e importancia del cultivo; en la actualidad se tiene pocas investigaciones locales sobre el manejo del cultivo; utilizándose una tecnología importada de los países vecinos Brasil y Argentina. La tecnología utilizada debe estar basada en conocimientos técnicos locales. Adecuaciones técnicas de los métodos foráneos son importantes. Errores de tecnología no deberían ser repetidas en el país. Investigaciones de ocurrencia de plagas, la incidencia, conocimiento de la biología, determinación de poblaciones de insectos tolerantes, sensibles o resistentes a insecticidas son tareas prioritarias en los cultivos agrícolas. Entre las plagas de importancia en el cultivo se encuentra el complejo de orugas y chinches; mencionadas por varios autores; *Anticarsia gemmatalis* fue considerada por mucho tiempo, la oruga desfoliadora de la soja. Gazzoni et al. (1995); Marrero (2002). Más recientemente se considera a *Pseudoplusia includens* como la oruga de importancia en el cultivo, discutiéndose el factor tecnológico como causa de un desequilibrio poblacional con predominancia actual de esta especie. Además existen otras desfoliadoras del complejo *Spodoptera* que aparecen como plagas potenciales en los cultivos de soja. Marrero (2003); Gómez et al. (2009). Otro grupo importante de plagas son las chinches pentatomideos *(Euschistus heros*; *Piezodorus guildinii,* otros).

En ese sentido, investigadores entomólogos de la FCA, con el apoyo de Instituciones como el INBIO (Instituto de Biotecnología Agrícola del Paraguay), han estructurado una línea de investigación tendiente al conocimiento real de los insectos plagas que ocurren en el cultivo de soja, estudiar su biología, su incidencia, su interacción con la entomofauna benéfica, su comportamiento ante el uso de insecticidas, y otras investigaciones que contribuyan a mejorar el manejo de plagas a nivel de campo en el Paraguay.

Desarrollo de las investigaciones

Con diversos microproyectos se ha iniciado esta investigación desde el año 2009. En la zona central del Dpto. de Alto Paraná se realizaron estudios de ocurrencia de plagas, ácaros, insectos benéficos y entomopatógenos, a través de muestreos semanales, análisis de constancia y frecuencia. En la misma zona se ha determinado daños de chinches en las semillas de soja, con análisis de la calidad de las semillas con los métodos técnicos correspondientes (análisis físico químico, germinación y vigor, proteínas y aceite). Con los datos resultantes de la relación daños de chinches en la semilla, se realizó un estudio del impacto económico. Con el apoyo del INBIO se construyó el

laboratorio de microensayos en la División Entomología del Departamento de Protección Vegetal de la FCA. El mismo está siendo equipado con tecnología de primer nivel; cuenta con dos salas de cría de insectos climatizadas, y una sala de microensayos; además equipamientos; una cámara de flujo laminar, Incubadora, equipos aplicadores de precisión. Con la infraestructura actual se ha iniciado estudios biológicos de insectos plagas de importancia como *A. gemmatallis, P. guildinii, E. heros, P. includens*, con observaciones de los parámetros biológicos básicos. La cría permanente de insectos permite investigaciones para establecer la línea base de susceptibilidad de las plagas principales a diferentes insecticidas utilizados en el Paraguay.

Consideraciones generales

Insectos plagas, benéficos, entomopatógenos fueron identificados con estudios de frecuencia y constancia. Estos datos, a pesar de considerarse preliminares para esta zona constituirán parámetros comparativos con estudios en la misma zona u otras áreas de producción.

Datos inéditos de biología de insectos plagas como *A. gemmatalis, P. guildinii, E. heros* fueron concluidos. Se ha desarrollado metodologías de crías ajustadas a las condiciones de laboratorio del Paraguay.

Con el establecimiento de las líneas de susceptibilidad de plagas de importancia a insecticidas, se proyecta realizar monitoreo de posibles poblaciones de insectos tolerantes o resistentes a insecticidas. Trabajos que contribuirán a la optimización del uso de insecticidas y manejo de las plagas agrícolas.

Referencias Bibliográficas

-Gazzoni, D.; Sosa, D.; Moscardi, F.; Hoffmann, F.; Spalding, B.; De Oliveira, L.; Corso, I. 1995. Insectos. In El cultivo de la soja en los trópicos: mejoramiento y producción. Londrina, BR, EMBRAPA. p. 81-108. (Colección FAO).

-Marrero, L A. 2002. Plagas insectiles asociadas a genotipos de soya en siembras de primavera : análisis de riesgo y alternativas de manejo integrado. Buenos Aires, AR, (en línea) http://www.bibliociencias.cu/gsdl/collect/libros/index/assoc/HASH01ff.dir/doc.pdf

-Marrero, LA; Martinez, MA. 2003. Ocurrencia de Heterópteros en agroecosistemas cubanos de soya. La Habana, CU, FA/UM. (en linea) Consultado el 01 de set del 2009. Disponible en: http://www.bioline.org.br/request?em05022

-Gomez, V; Cabral, CC.; Ramirez, MA. 2009. Aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Lepidóptera; Noctuidae) criadas en diferentes tipos de dieta. San Lorenzo, PY, Departamento de Protección Vegetal, FCA-UNA/INBIO. 40 p.

-INBIO (Instituto de biotecnologia agrícola). 2011. Estimación por Análisis Geo-Espacial de Cobertura del Cultivo de SOJA, en Región Oriental del Paraguay, Campaña Agrícola 2010/2011. Asunción: PY. Infoterra. 32 p.

RED NACIONAL DE LABORATORIOS DE ANÁLISIS DE SUELOS DEL PARAGUAY (RENALAS)

Leguizamón Rojas, C.A.[1]; Hoshiba, K.[3]; Giménez, S.[2]; Zabini, A.V[3]; Moreno Resquin, H.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, [2]Centro de Investigación Hernando Bertoni (CIHB) del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), [3]Centro de Investigación y Desarrollo - Timac Agro

Antecedentes

Las primeras actividades con la intención de padronizar los análisis de suelo en el Paraguay fueron propuestos por el Proyecto "Conservación de Suelos" mediante convenio Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Cooperación Técnica Alemana (GTZ - Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) en el año 1995. El mencionado proyecto gestionó la unificación tomando como referencia las metodologías de análisis de la Comisión Estadual de Laboratorios de Análisis Agronómicos de Paraná, Brasil (CELA-PR). Entre las actividades desarrolladas se resaltan, la visita al laboratorio de Suelos del IAPAR Londrina, conferencias brindada por profesionales de esta institución y un taller con los representantes de Laboratorios del Paraguay y del IAPAR Londrina. A pesar de estos esfuerzos no se logró el objetivo propuesto.

A partir del 2002 la Cámara Paraguaya de Cereales y Oleaginosas (CAPECO) inició actividades tendientes a este fin. En ese sentido la CAPECO firmó un convenio con la Universidad Federal de Santa María (UFSM) para la ejecución del proyecto "Padronización de análisis en los laboratorios de suelos y conducción de experimentos de calibración para la recomendación de fertilizantes en sistema de siembra directa en el Paraguay".

Una de las primeras actividades realizadas dentro del convenio fue la conducción de experimentos de calibración de nitrógeno, fósforo y potasio en siembra directa que resultaron en varias tesis de maestría y de doctorado y publicaciones en revistas especializadas; realización de dos talleres con representantes de laboratorios del Paraguay, una en la CAPECO y la segunda en el Centro Tecnológico Agropecuario en Paraguay (CETAPAR) hoy "FUNDACIÓN NIKKEI CETAPAR"; un proyecto de estatuto social de la Red Nacional; propuestas de metodologías de análisis de suelos.

Considerando la necesidad de Garantizar la Calidad de análisis de suelos, técnicos de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), del Centro de Investigación Hernando Bertoni (CIHB) del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), del Centro de Investigación y Desarrollo - Timac Agro y de la Sociedad Paraguaya de Ciencia del Suelo (SOPACIS) se hallan abocados a la reactivación de la RENALAS a partir del 2011.

Objetivo

El objetivo principal es reactivar la red nacional de laboratorios de suelos del Paraguay con métodos de análisis estandarizados y control de calidad.

Los objetivos específicos son: Legalizar el estatuto de la RENALAS; implementar las buenas prácticas de laboratorios (GLP); elaborar un manual de metodología de análisis de suelo y tejido vegetal; establecer niveles de interpretación de resultados de análisis de suelo y tejido vegetal;

promover la certificación ISSO 17025 de los laboratorios componentes de la Red; realizar jornadas de trabajo con representantes de laboratorios que funcionan en la Región; promover la interacción entre profesionales de los diferentes laboratorios.

Resultados

En la Tabla 1 se verifican diferencias en las metodologías y unidades de medidas utilizados considerando tres laboratorios del Paraguay.

En la Tabla 2 se verifica los resultados de análisis de dos muestras de suelos arcillosos analizadas por cuatro laboratorios del país y un laboratorio del Brasil. Se verifica una variabilidad importante en los micronutrientes, el cual alcanza un 76% en el Zn. En el calcio y magnesio intercambiable y en la materia orgánica se verificó el resultado discrepante de un laboratorio. El alto coeficiente de variación en el aluminio intercambiable (96%) no tiene transcendencia agronómica y por otro lado se verifica que de los cuatro laboratorios nacionales apenas dos realizan la determinación de acidez potencial (Al+H).

En una primera etapa se propone realizar un programa con análisis estandarizados y con control de calidad de un análisis básico que incluya las siguientes determinaciones: pH en cloruro de calcio 0,01 M, materia orgánica, fósforo disponible, acidez potencial y, aluminio, calcio, magnesio y potasio intercambiables. También se sugiere brindar información en cuanto a textura del suelo, pudiendo utilizarse el método manual o indicar el porcentaje de arcilla, considerando esta determinación importante para interpretar la materia orgánica del suelo y el fósforo disponible.

En la Tabla 3 se presenta un resumen de propuesta de metodologías y unidades de medida para un análisis básico del suelo que puedan servir de base para emprender un control de calidad de los análisis emitidos por los laboratorios.

Por otro lado, la muestra de suelo podrá secarse al aire bajo sombra o en estufa con circulación de aire a 45ºC y posteriormente pasar por un tamiz de 2 mm. Se sugiere dar información en cuanto a textura, pudiendo utilizarse el método manual o el porcentaje de arcilla que posee la muestra, considerando esta determinación importante para interpretar la materia orgánica del suelo y el fósforo disponible.

Tabla 1. Métodos y unidades de medida de las determinaciones realizadas en tres laboratorios de suelos del Paraguay.

Laborat.	pH	Materia orgánica (MO)		Al^{+3}		H+Al	
		Método	Unidad	Método	Unidad	Método	Unidad
E	S_{uelo}-Agua 1:1	Walkley-Black	%	KCl 1M fenolftaleína	$cmol_c/kg$	No realiza	
F	S-Agua 1:2,5	Walkley-Black	%	KCl 1M fenolftaleina	$cmol^+/L$	No realiza	
G	S-Agua 1:2,5 S-$CaCl_2$ 1:2,5	Combustión seca (TOC)	% y g/kg	KCl 1 N azul de Bromotimol	cmol/kg	SMP	cmol/kg

Laborat.	P	Ca^{++} y Mg^{++}		K^+ y Na^+		Cu, Zn, Fe, Mn	
		Método	Unidad	Método	Unidad	Método	Unidad
H	Mehlich-1 y colorimetría	KCl 1M	cmol/kg	Mehlich-1 y A. Atómica	cmol/kg	Mehlich-1 y A. Atómica	mg/kg
I	Mehlich-1 y colorimetría	KCl 1M	$cmol^+/L$ S	Mehlich-1 y A. Atómica	$cmol^+/L$	Mehlich-1 y A. Atómica	mg/L
J	Mehlich-1 y colorimetría	Acetato amonio 1 M pH 7 y A. Atómica	$cmol_c/kg$	Acetato amonio 1 M pH 7 y A. Atómica	$cmol_c/kg$	DTPA y A. Atómica	ppm

Tabla 2. Resultados de análisis de dos muestras de suelo realizadas en cuatro laboratorios de suelos del Paraguay y en uno del Brasil.

Lab.	pH	MO	P	Al^{+3}	Al+H	Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Cu	Zn	Fe	Mn
		%	mg kg^{-1}	----------		$cmol_c$ kg^{-1}	----------		-------	mg kg^{-1}	-------	
------- ------- ------- ---------- Muestra 1 ----------												
K	5,40	3,20	6,0	0,0	--	4,5	1,4	0,39	10	12	96	65
L	5,56	3,98	10,3	0,0	4,6	4,8	1,2	0,36	8	3	58	106
M	5,60	1,41	5,3	0,2	--	10,6	3,1	0,39	--	--	--	--
N	5,30	2,93	7,9	0,1	5,8	7,7	1,3	0,40	4	5	38	189
O	-	3,48	5,2	0,2	6,7	5,7	1,3	0,33	4	2	23	127
Média	5,47	3,0	6,9	0,1	5,7	6,7	1,7	0,4	7	6	54	122
Desvío	0,14	0,97	2,2	0,1	1,0	2,5	0,8	0,03	3	4	32	52
CV (%)	2,56	32,3	31,0	96,5	18,2	38,0	49,4	7,7	43	76	59	43
------- ------- ------- ---------- Muestra 2 ----------												
K	5,40	3,30	12,0	0,0	--	4,0	1,3	0,42	9	13	111	62
L	5,48	4,47	15,6	0,0	5,2	5,0	1,1	0,35	7	4	53	105
M	5,50	2,21	10,7	0,1	--	11,0	3,0	0,43	--	--	--	--
N	5,20	3,46	16,8	0,2	5,8	9,1	1,4	0,43	3	5	17	126
O	--	3,95	11,4	0,2	7,2	6,0	1,2	0,37	4	3	24	128
Média	5,40	3,5	13,3	0,1	6,1	7,0	1,6	0,40	6	6	51	105
Desvío	0,1	0,8	2,7	0,1	1,0	2,9	0,8	0,04	3	4	43	30
CV (%)	2,5	24,3	20,5	81,2	16,7	41,9	49,9	9,4	47	71	83	29

Tabla 3. Métodos y unidades de medida de las determinaciones propuestas para un análisis básico.

Determinación	Método	Unidad de medida
pH	S_{uelo}-$CaCl_2$ 0,01 M 1:2,5	--
Materia orgánica	Walkley-Black y titulación sulfato ferroso hepta hidratado y ortofenantrolina	g kg^{-1}, g L^{-1}
Aluminio intercambiable	KCl 1M fenolftaleína 1% o azul de bromotimol 0,1%	$cmol_c$ kg^{-1}, $cmol_c$ L^{-1}
Acidez Potencial	En tampon SMP	$cmol_c$ kg^{-1}, $cmol_c$ L^{-1}
Fósforo disponible	Mehlich-1 y colorimetría	mg kg^{-1}, mg dm^{-3}
Calcio y magnesio intercambiables	KCl 1M y Absorción atómica	$cmol_c$ kg^{-1}, $cmol_c$ L^{-1}
Potasio intercambiable	Mehlich-1 y fotómetro de llama o absorción atómica	$cmol_c$ kg^{-1}, $cmol_c$ L^{-1}

Consideraciones finales

Consideramos necesario realizar un ensayo de proficiencia interlaboratorial para promover el mejoramiento en la calidad de los análisis de suelo, la uniformización de los métodos y procedimientos laboratoriales y brindar información confiable a los productores del sector agrario.

AUTOESTIMA CULTURAL Y SOBERANÍA ALIMENTARIA

Margarita Miro Ibars

mmiroibars@gmail.com

Introducción

El presente artículo presenta la incidencia que tiene poseer una alta autoestima cultural para mantener o promover la soberanía alimentaria.

El objeto es la revalorización de la cultura culinaria paraguaya demostrando los valores culturales, sociales y nutricionales de la comida paraguaya.

Metodología

La investigación es por el método cualitativo.

Resultados y Discusión

La gastronomía es uno de los aspectos más importantes del patrimonio cultural de la humanidad, por ser vital para la sobrevivencia del ser humano ya que de su alimentación depende su estado de salud y su inteligencia.

La disponibilidad de alimentos esta relacionada, con el tipo de suelo, el clima, las estaciones, la latitud, la altitud y con la aclimatación de las especies exóticas. En las últimas décadas se sumo el poder adquisitivo para la compra de alimentos de otras regiones junto a los avances científicos y tecnológicos que beneficia a unos y empobrece a otros. Lo que se quiere destacar es la importancia de la disponibilidad de recursos alimentarios en un territorio, especialmente las especies endémicas pues varias de ellas adquirieren hasta un valor simbólico, además de contener todos los componentes vitales que necesitan los seres humanos que habitan en esa región. Por lo expuesto, se puede afirmar que hay una estrecha relación entre el patrimonio natural y cultural y su relación con la soberanía alimentaria.

La relación naturaleza y cultura, en guaraní resume maravillosamente la siguiente expresión, *no hay teko sin tekoha*, el ser humano solo transforma y da valor a lo que la naturaleza le brinda, y esta relación en el caso de la alimentación es indisoluble.

A la cocina tradicional se la puede considerar el Patrimonio Cultural Vital de cada día.

El paraguayo en general ha dejado en desuso numerosos platos tradicionales por falta de conocimiento del valor alimentario, cultural, social y económico de dichos platos, además el estrato campesino dejó de lado la autoproducción y el autoconsumo en detrimento de su salud y de su economía introduciendo prácticas costosas y poco saludables. Por estas razones se ratifica que para mejorar el estado nutricional de gran parte de los paraguayos y hacer prevalecer la soberanía alimentaria es necesario realizar una fuerte campaña para fortalecer la autoestima cultural de los paraguayos en general.

¿Que nos hace falta?

Conocer y valorar los componentes de nuestra identidad y apropiarnos de la relación ser humano – naturaleza.

¿Que pasó con la comida típica paraguaya?

La gastronomía al considerarse el patrimonio vital del ser humano, es vital, pues esta relacionado con la subsistencia y sobrevivencia o con la perdida de la vitalidad y el exterminio del ser humano.

Para valorar las comidas denominadas típicas o tradicionales es necesario conocer que en cada lugar, región o ecosistema se producen los alimentos que los seres vivos necesitan para vivir, si bien en los últimos siglos se ha globalizado el consumo de varios alimentos y se han adaptado especies originarias de una región a otra, dando origen a la comida mestiza o típica que por lo general es muy nutritiva.

Nada mejor que en el marco del Bicentenario re-

flexionemos sobre un tema tan vital como lo es el de la alimentación instalando los principios de seguridad alimentaria y soberanía alimentaria.

Por qué se desvalorizó cultural, social y económicamente nuestra alimentación tradicional?

La respuesta es la siguiente: falta de autoestima cultural y falta de información sobre los valores de una buena nutrición y su relación con la disponibilidad de alimentos.

Las consecuencias que trae esta desinformación son numerosas y muy perjudiciales en la mayoría de los casos como:

- Perdida del consumo de alimentos de alto contenido nutricional y de fácil acceso.
- Disminución de recursos productivos y por ende pérdida del autoconsumo para los campesinos.
- Perdida de especies alimentarias autóctonas.
- Perdida de principios ancestrales de prácticas alimentarias positivas.
- Mayor gasto en compra de alimentos industrializados y de escaso valor nutricional.
- Desnutrición en un alto índice de la población, originando generaciones con cretinismo, bajas defensas y alta vulnerabilidad ante múltiples enfermedades dejando secuelas irreversibles en las personas.
- Alto gasto del gobierno en salud pública.
- Perdida del sentido comunitario en la elaboración de los alimentos, entre otros aspectos.

Algunos dirán que nuestras comidas típicas son muy grasientas o llevan muchos huevos o que en verano no se puede comer un *locro aku* o que el almidón es pesado y engorda o produce diabetes, pero hay pruebas que se pueden preparar nuestras comidas sin perder el sabor ni la textura y que sean saludables o simplemente reduciendo ciertos ingredientes, tambien se pueden preparar nuevos y sabrosos platos con los elementos disponibles, como ejemplo se puede citar la preparación de piza de mandioca en paila y sobre carbón o leña. En la cultura culinaria existe un alto componente de creatividad por eso se la denomina arte culinario.

En otros países se sirven las comidas típicas o tradicionales en los diversos estratos sociales, incluyendo las élites y los hoteles de cinco estrellas, con toda elegancia, esta acción genera en distintos niveles innumerables fuentes de trabajo.

La producción de alimentos contempla otros valores además de los nutricionales, como el valor social, económico, cultural, político, por todo esto hoy se habla de soberanía alimentaria.

Conclusión

Por todo lo expresado, corresponde reivindicar nuestras comidas típicas, antes que el olvido siga matando lo poco que nos queda, y antes que esto ocurra necesitamos revalorizarla, reivindicarla, jerarquizarla y sobre todo amarla, esta tarea es larga y deben ser muchos los legionarios que asuman el compromiso de trabajar por la causa.

La cocina es el laboratorio donde se fabrica la salud o la enfermedad de la familia, el comprender esta frase ayudaría a muchas mujeres y varones a invertir su tiempo en la cocina.

Qué necesitamos para aplicarla: reeducarnos, dignificar y valorar el acto de cocinar y como cocinar. La gastronomía no es un hecho aislado, por esta razón la implementación de la soberanía alimentaria es una responsabilidad del Estado y se le debe dar un enfoque interdisciplinario e interinstitucional.

Referencias Bibliográficas

-Miró Ibars, M. 2004. KARU REKO. Antropología Culinaria paraguaya. 252 Recetas Tradicionales. Asunción, Paraguay. SERVILIBRO. 318 p.

-Miró Ibars, M. 2001. Alimentación y Religiosidad Paraguaya - Chipa Pan Sagrado. 70 Recetas de chipa. Asunción, Paraguay. SERVILIBRO, 120 p.

-Miró Ibars, M. 2000. Suplemento Antropológico. Volumen XXXV N° 1. Tema; "Religiosidad Popular y Alimentación". Editado en el 2000. Premio con derecho a publicación en el Primer concurso de Antropología premio "Branislava Susnik", 1999, Publicado por el Centro de Estudios Antropológicos de la Universidad Católica. P. 404.

DISEÑO DE SISTEMAS NACIONALES DE MONITOREO FORESTAL DENTRO DEL MECANISMO REDD+: EXPERIENCIAS DE LA FAO

Catherine Bodart, Danilo Mollicone, Inge Jonckheere, Stefano Giaccio

Programa ONU-REDD, Departamento forestal de la FAO, Viale delle Terme di Caracalla 00153 Roma, Italia; catherine.bodart@fao.org; danilo.mollicone@org; inge.jonckheere@fao.org; stefano.giaccio@fao.org

Resumen

La decisión 1/CP.16 de los Acuerdos de Cancún solicita, a los países que buscan desarrollar actividades REDD+, a que desarrollen, un Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (SNMF) robusto y transparente para el monitoreo y reporte de las 5 actividades REDD+ (deforestación, degradación, mejora en las reservas de carbono, manejo sostenible de los bosques y la conservación) de acuerdo a sus circunstancias nacionales y capacidades respectivas. El SNMF debe desarrollarse en fases según lo establecen los acuerdos de Cancún. El primer objetivo del SNMF es el de permitir al país la entrada en la Fase II de REDD+. En esta fase, el sistema busca mostrar que las actividades nacionales y subnacionales están basadas en resultados (es decir resultados positivos); otro objetivo es el de proveer de información básica, como ser la información sobre los cambios en la cobertura boscosa de tal manera a asegurar que no existan desplazamiento de emisiones. En la Fase III de REDD+, el SNMF también buscará la puesta en marcha del sistema MRV de tal manera a validar que la implementación de las políticas y medidas aplicadas en el territorio nacional estén enfocadas en resultados (por ejemplo: el alcance de cada actividad REDD+ en el territorio y cuál es el impacto de estas actividades). El sistema de monitoreo también se constituye en un elemento fundamental para operativizar los posibles esquemas de distribución de beneficios que sean diseñados a nivel nacional. El SNMF ayudará al país a (i) medir a escala nacional la implementación de sus políticas y medidas REDD+ incluyendo sus actividades de demostración basadas en resultados y ajustarlas según sea necesario ii) demostrar a la comunidad internacional que efectivamente el país está implementando las actividades REDD+ de manera transparente lo cual ayudará al país para acceder a fondos bajo la UNFCCC. Se presenta las experiencias de la FAO, en colaboración con el Instituto Nacional Brasileño de investigación espacial (INPE), en apoyar el diseño y la implementación de Sistemas Nacionales de Monitoreo Forestal en varios países: República Democrática del Congo, Papua Nueva Guinea, Vietnam y Paraguay. La plataforma TerraAmazon desarrollada por INPE para su monitoreo nacional vía satélite fue utilizada y adaptada a cada necesidades y circunstancias nacionales. El sistema del INPE es gratuito (basado en 'acceso-libre') y apoyado por equipos de análisis y programación en Brasil. El sistema provee herramientas y algoritmos que fueron utilizados para gestionar, procesar y analizar imágenes satélite y producir mapas de deforestación. En paralelo, los portales web-SIG de información forestal están desarrollados en la sede de la FAO en Roma. Estas interfaces web permiten a cualquier usuario, visualizar los mapas producidos, calcular estadísticas de deforestación y proveer comentarios sobre los datos. Dependiendo de las necesidades y los requisitos nacionales, el portal permite también la comunicación de cualquier otro tipo de información relacionada con los recursos forestales. Estos dos componentes (sistema de monitoreo vía satélite y portal web de información) son los primeros pasos hacia sistemas nacionales de monitoreo forestal operacional y autónomos en estos países.

FACTIBILIDAD DEL USO DE BIOGAS COMO ALTERNATIVA ENERGÉTICA EN LAS FINCAS CAMPESINAS DE LA COMPAÑÍA DE PASO JHÚ DISTRITO DE PIRIBEBUY

Miranda, J.[1];Vargas Lehner, F.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
jmirdanda@agr.una.py; fvargaslehner@gmail.com

Introducción

La agricultura familiar es el sector más importante, en cuanto a población, en las zonas rurales del Paraguay. Este sector además es el que más conserva las costumbres y tradiciones del pueblo paraguayo. De ahí radica la importancia de emprender acciones que permitan su fortalecimiento (Palau, 1996; IBR, 1998). Se caracteriza por una producción agrícola diversificada orientada al auto consumo y un excedente para la renta, así como la cría de animales como alternativas para la producción y también como formas de ahorro de capital. La principal fuente de energía utilizada para la producción son la animal y la humana, por otro lado las fuentes de energías más utilizadas en el hogar lo constituyen la leña y el gas licuado de petróleo (Almada & Barril, 2006; Gattini, 2011; CSA, 2009; Grulke, 2003).

El presente trabajo tiene por objeto determinar la factibilidad de la utilización de biogás como alternativa energética en las fincas campesinas de la compañía Paso Jhú, distrito de Piribebuy a través de la identificación de las principales características de la agricultura familiar minifundista y el diseño de un biodigestor adecuado a estas características.

Esta idea surge ante la necesidad de encontrar alternativas a las fuentes de energía ya que cada vez es más difícil el acceso a las mismas debido a los altos costos y la disminución de su existencia. Además el biodigestor se constituye en una alternativa válida para el tratamiento de las excretas y otras materias orgánicas generadas en las fincas rurales (Botero & Preston, 1987; Huerga&Venturelli, 2009; Guevara, 1996; Marti, 2008).

Metodología

La presente investigación fue realizada en la Compañía Paso Jhú del distrito de Piribebuy, distante a 4 kilómetros (km) del casco urbano de la ciudad y a unos 90 km de la ciudad de Asunción.

La investigación es del tipo exploratoria-descriptiva. Posee un enfoque cualitativo y elementos cuantitativos.

Está compuesta por 20 familias beneficiadas por el proyecto Promoción del Uso de Biodigestores en las fincas campesinas de la Compañía de Paso Jhú, distrito de Piribebuy.

Las técnicas de recolección de datos primarios fueron: *la observación* realizada a fin de reconocer las características de las fincas campesinas,la *encuesta* realizada a los jefes de hogar a fin de conocer las principales características de las viviendas rurales. Y *las conversaciones informales*, realizadas con pobladores de la Compañía a fin de conocer su percepción acerca del biodigestor. La recolección de la información se realizó durante los meses de mayo a noviembre del año 2011.

El procesamiento de los datos cualitativos se realizó a través de esquemas y tablas. Para el cálculo del volumen del biodigestor se utilizó la fórmula sugerida por Marti (2008):

$$V_T = V_G + V_L$$

En donde V_T es el volumen total; V_G el volumen gaseoso y V_L el volumen liquido.

Tabla 1. Operacionalización de las variables.

Dimensión	Variables	Indicador
Económico	Producción ganadera	Cantidad de ganado vacuno y/o porcino disponible
Ambiental	Disponibilidad de agua	Cantidad de fuentes de agua disponibles
Social	Apropiación de la tecnología	Percepción acerca de los biodigestores
Tecnológica	Volumen del biodigestor	Diámetro y longitud del biodigestor

La fórmula para el cálculo del V_L es:

V_L = Carga diaria . tiempo de retención.

Resultados y Discusión

Las presentes características se describen en función a las principales consideraciones para el diseño de los biodigestores que son: temperatura ambiente media del lugar, la cantidad de materia orgánica y agua disponible para la carga diaria y el objetivo del biodigestor; y siendo sus limitantes la disponibilidad de agua, la cantidad de ganado que posea la familia y la apropiación de la tecnología (Marti, 2008).

Las fincas estudiadas pertenecen a la Agricultura Familiar en el estrato de AF minifundista (Almada & Barril, 2006;Paraguay, 2004). Cada una posee en promedio 4 habitantes y una edad de 32 años. La cantidad de bovinos disponibles por familias es de 2, por debajo del promedio nacional (cinco) manifestado por Almada & Barril (2006).

En cuanto al agua un 63% de las viviendas cuenta con acceso cercano a alguna red hídrica; un 26% manifestó que el arroyo pasa por su propiedad y un 16% posee nacientes en sus tierras.

En cuanto al objetivo del biodigestor, la mayorías de las familias manifestaron su interés en utilizarlo como alternativa energética para el gas y la leña.

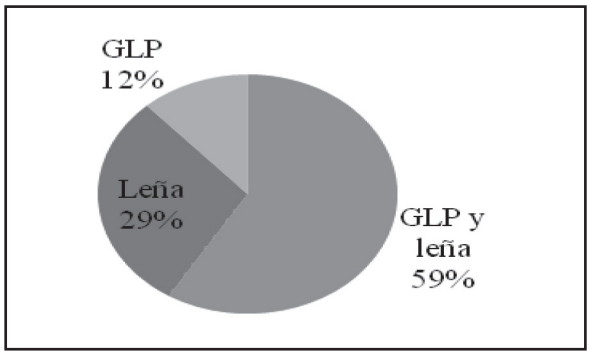


Figura 1. Principales fuentes de energías para la cocción de alimentos

El interés de la utilización de biodigestores como alternativa energética parte del hecho de que la recolección de leña cada vez más se torna una actividad costosa, tanto en recursos monetarios como en tiempo, debido a sus escases y a las distancias que hay recorrer para encontrar la suficiente cantidad. Por otro lado el acceso al Gas Licuado de Petróleo también es dificultoso debido a su alto costo y a la distancia que deben recorrer para tener acceso al mismo.

El objetivo principal del biodigestor es la generación de biogás para remplazar a la leña como fuente principal de energía. La cantidad de materia orgánica disponible para el biodigestor en las fincas estudiadas (considerando el promedio de 2 vacunos por familia) y un peso promedio de los animales de unos 300 kg tendríamos una producción de unos 48 kg de estiércol por día, considerando que el sistema de manejo más utilizado es el de pastoreo, solo se dispone del 25% de esta cantidad; 12 kg por día. Con una proporción de 1:3 para el agua se obtendría en total 48 litros para la carga diaria aproximadamente. El tiempo de retención

aproximado de entre 20 a 30 días (considerando una temperatura media en la región de estudio 22 °C, Huésped, 2005).

Con esto tenemos que el volumen líquido del biodigestor es de 1.440 litros. Suponiendo un volumen gaseoso de 480 litros (25% del volumen total) se obtiene un volumen total de 1.920 litros o 1,92 m^3 pudiéndose redondear en 2 m^3.

Considerando la carga diaria estiércol bovino del biodigestor se obtendría una producción de 423.6 litros de biogás por día (30 kg por 35,3 número sugerido por Marti 2008). Está cantidad de energía serviría para cocinar por alrededor de 3 horas al día y equivale a alrededor de 0,65 kg de leña.

A partir del volumen total se determina la longitud recomendad del biodigestor que es de 4 metros; considerando que existe una pérdida de 2 metros aproximadamente por el amarre de los extremos del plástico la longitud del mismo debe ser de 6 metros con una ancho de 2,5 metros para un volumen total de 2 m^3.

Conclusiones

La agricultura familiar minifundista se caracteriza por ser un sistema de producción diversificado que combina la producción agrícola con la cría de animales por lo que el biodigestor se adapta a este sistema y permite una mayor eficiencia en la producción a través del aprovechamiento de los desechos generados en el sistema. Las principales fuentes de energía del sistema para la producción son la humana y la animal; y para el hogar la leña y el GLP. Ambas fuentes de energía para el hogar presentan difícil acceso y un costo elevado por lo que se requiere de alternativas.

Considerando todas las características expresadas en la presente investigación se concluye que la mejor alternativa para la producción de biogás lo constituye un biodigestor del tipo tubular o manga con un volumen total de 2 m^3 con una longitud de 6 metros y un diámetro de 2,5 metros para una producción de 423,6 litros de biogás por día lo que permitiría la cocción de alimentos por 3 horas.

Referencias Bibliográficas

Almada, F.; Barril, A. 2006. Caracterización de la agricultura familiar en el Paraguay. Asunción, PY: IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), 76 p.

Botero, R.; Preston, T. 1987. Biodigestor de bajo costo para la producción de combustible y fertilizante a partir de excretas. Cali, CO: CIPAV. 20 p.

Confederación Sindical de Trabajadores y Trabajadoras de las Américas – CSA. 2009. Desarrollo Sustentable: Energía, medioambiente y trabajo. San Paulo, Br. 122 p.

Gattini, J. 2011. Competitividad de la agricultura familiar en Paraguay. Asunción, PY: CADEP (Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya). 29 p.

Grulke, M. 2003. Forestería Campesina en la Región Oriental del Paraguay: Un estudio de caso referente a opciones técnicas e impactos económicos de actividades forestales en fincas de pequeños agricultores. Eschborn: AL. GTZ (Cooperación Técnica Alemana). 140 p.

Guevara, Antonio. 1996. Fundamentos básicos para el diseño de biodigestores anaeróbicos rurales: producción de gas y saneamiento de efluentes. Lima, PE: OPS (Organización Panamericana de la Salud). 80 p.

Huerga, I.; Venturelli, L. 2009. Energías renovables: su implementación en la agricultura familiar de la Argentina. Buenos Aires, AR: INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), AR. 14 p.

Huésped; H. 2005. Diagnóstico ambiental del Departamento de Cordillera. San Lorenzo, PY: Gobernación de Cordillera. 86 p.

Instituto de Bienestar Rural - IBR. 1998. Cultivar arraigo campesino. Asunción, PY: El Lector. 276 p.

Marti, J. 2008. Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación. La Paz, BO: GTZ. 85 p.

PalauViladesau, T. 1996. La agricultura familiar en el Paraguay: un retrato en sepia. En publicación: La agricultura paraguaya al promediar los 90s: situación, conflictos y perspectivas. Asunción, PY. Consultado 20 de noviembre de 2011. Disponible en http://168.96.200.17/ar/libros/paraguay/base/86/Doc%2086.DOC.

Paraguay.Ley N° 2.419. 2004. Que crea el Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra. Asunción, PY. Consultado el 20 de noviembre de 2011.Disponible en http://www.leyes.com.py/todas_disposiciones/2004/leyes/ley_2419_04.php.

LAS TICS EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

Bracho Fleitas, V. R.

Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, Paraguay.
vicebracho@gmail.com

Introducción

La necesidad de adecuar las formas de generar y difundir el conocimiento a los cambios sociales y tecnológicos que se están produciendo en los países desarrollados y concretamente en Paraguay, unido al Plan Director TICs (Tecnologías de información y comunicación) de la República del Paraguay, está creando las condiciones para que se constate la necesidad de una transformación en nuestras universidades.

Desarrollo

Internet y formación universitaria
Cada vez conocemos más de los procesos que conducen al aprendizaje en los humanos, en este sentido hay una cierta convicción de que el resultado de todo aprendizaje es fruto de una actividad directa y personal del aprendiz. Pero si pudiéramos ver lo que sucede en la mayoría de las aulas universitarias paraguayas comprobaríamos que la metodología que se sigue está muy alejada de esta concepción. Y algunos de los resultados de nuestro sistema universitario así lo certifican.

Parece evidente que es necesario cambiar el modelo educativo actual y evolucionar hacia otro donde la formación universitaria reglada y de postgrado atienda adecuadamente a la demanda existente pero con calidad.

Ante estas necesidades, las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TICs) pueden ser uno de los elementos clave que ayuden a las transformaciones requeridas. Así lo han entendido muchas universidades españolas que con distintas intensidades de uso de la Web ofertan asignaturas, cursos y carreras totalmente virtuales o en modalidad mixta.

Un modelo para la integración de la Web en la formación universitaria
La integración de las TICs en modelos formativos no adecuados no solo no mejora el aprendizaje sino que lo empeora incrementando la carga de profesores y estudiantes. En este sentido, no es difícil encontrar asignaturas y cursos en los que su virtualización ha consistido exclusivamente en poner en la web los apuntes en formato electrónico. Como afirma Javier Martínez, Gerente de Desarrollo de Proyectos de GEC (Chile) jmartinez@gecsa.cl: "El alumno sigue siendo el mismo espectador que era antes y además ahora está solo, con un artefacto tecnológico por medio (el ordenador) y las autopistas de la información que rara vez se comportan como tales".

Es evidente que las características del aprendizaje donde profesor y alumno no coinciden en el espacio y en el tiempo se diferencian sustancialmente de las correspondientes a la enseñanza presencial. Esta realidad requiere de una metodología que cambie la forma tradicional de cómo el estudiante aprende y el profesor enseña.

Esta nueva forma en que se produce el proceso de enseñanza-aprendizaje obliga a perfilar las funciones de los elementos que componen el sistema, entre los que destacan: el **estudiante**, el **profesorado**, los **materiales formativos** y el **entorno virtual de aprendizaje**.

El estudiante
El elemento básico en todo proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser el destinatario del mismo y en

función del que se diseña todo el proceso, el aprendiz. En este sentido, todos los elementos que componen el sistema deben ponerse a su disposición para que pueda gestionar su proceso de formación.

La actividad del estudiante, entendida como el conjunto de acciones y operaciones ha de ser parte vital del proceso de aprendizaje, el resultado de este aprendizaje es fruto de esta actividad directa y personal.

El profesorado

El hecho de asumir que la relación entre profesores y estudiantes esta condicionada por el entorno donde ésta se produce, en la formación presencial la relación es sincrónica mientras que la que se produce en entornos virtuales es asincrónica, permite entender claramente que las estrategias pedagógicas deben ser distintas en cada caso. Por lo tanto no se trata de que el profesor actúe en entornos virtuales con las mismas coordenadas que lo hacia en la enseñanza presencial, ni siquiera adaptar lo que en el otro entorno hacia. Hay que hacerse cargo de que se interviene en un sistema distinto, donde los estudiantes, los materiales, el entorno y el profesor actúan de acuerdo con la nueva realidad.

Consecuentemente, el profesor deja su faceta de experto en contenidos, presentador y transmisor de información y se convierte fundamentalmente en un diseñador de medios, un facilitador del aprendizaje y un orientador del estudiante, lo que supondrá que realice diferentes tareas como son: diseñar actividades de aprendizaje y evaluación, ofrecer una estructura para que los alumnos interaccionen, o animar a los estudiantes hacia el autoaprendizaje.

El profesor, por otra parte jugará un papel importante en el diseño de materiales y recursos adaptados a las características de sus estudiantes, materiales que serán elaborados por él y, en su caso, en colaboración con otros colegas y expertos. El trabajo cooperativo del profesor se podrá extender también a un conjunto de profesionales de la formación *online*, tales como expertos en diseño instructivo y en producción de materiales didácticos multimedia.

Las tareas de la acción tutorial en la formación *online* son diferentes a la de la práctica habitual en la formación presencial donde la tutoría se realiza a demanda del estudiante. De acuerdo con algunos expertos estas tareas son:

- Presentación a los estudiantes del curso y de las normas de funcionamiento.
- Resolver de forma individual y colectiva las diferentes dudas que vayan surgiendo de interacción con los materiales.
- Fomentar la participación de los estudiantes.
- Fomentar la participación de todos en actividades de trabajo cooperativo.
- Realizar las valoraciones de las actividades realizadas. Utilizar esa información para reorientar el aprendizaje de los estudiantes que lo necesiten.
- Gestionar las relaciones entre los distintos miembros del grupo de aprendices.
- Desarrollar una evaluación continua formativa.
- Determinación de acciones individuales y grupales, en función de las necesidades de los diferentes estudiantes.
- Incitar a los alumnos para que amplíen y desarrollen sus argumentos y los de sus compañeros.
- Asesorar en métodos de estudio en la red.
- Facilitar información adicional para la aclaración y profundización en conceptos.

Los materiales formativos

Agrupamos en el término "materiales formativos" a: los materiales didácticos, la evaluación continuada y la Guía de aprendizaje.

Los **materiales didácticos** son el eje sobre el que se desarrollará el curso. Sobre ellos se basará la actuación del profesorado y la evaluación. Decir que los materiales didácticos para el aprendizaje *online* deben estar diseñados de acuerdo con el perfil del estudiante y con los objetivos de aprendizaje plan-

teados es obvio, pero quizá no lo sea tanto decir que los materiales didácticos deben diseñarse en armonía con el modelo de formación donde están inmersos.

Los materiales didácticos, por una parte deberán potenciar la interacción entre profesores y estudiantes y, por otra, utilizarán adecuadamente las prestaciones del entorno de formación, es decir, combinarán el texto, las ilustraciones, las simulaciones y el video.

La **evaluación continuada** debe entenderse como un instrumento para favorecer la consecución de los objetivos propuestos en un curso. En este sentido no se diferencia de otras actividades de aprendizaje propuestas cuyo fin es asegurar un aprendizaje eficaz. Sin embargo el valor añadido de una prueba al final de cada tema permite una cierta temporización del curso.

La **Guía de aprendizaje** para el estudiante pretende facilitar su labor activa de autoaprendizaje proporcionándole toda la información que necesita conocer al principio del curso: objetivos, metodología de trabajo, temario, criterios de evaluación, temporización y bibliografía.

El entorno virtual de aprendizaje

Las funciones que en la enseñanza presencial tiene el aula son asumidas por los entornos virtuales cuando el aprendizaje se desarrolla sin coincidir en el espacio ni en el tiempo.

Entre sus características cabría destacar:

- Permitirá la interacción de los estudiantes con sus compañeros y con los profesores.
- Permitirá la interactividad de los estudiantes con los materiales.

Entre las reflexiones que el entorno debe suscitar merecen especial atención:

- El entorno tecnológico es un medio y no un fin en si mismo
- El entorno tecnológico puede condicionar, y condiciona el modelo pedagógico. En este sentido la tecnología no es neutra.

Consideraciones

La incorporación de las TICs a los procesos de enseñanza-aprendizaje es una oportunidad que los docentes debemos aprovechar para revisar nuestra practica profesional. Pero en cualquier caso esta integración no es tarea exclusiva del profesor, en este sentido las instituciones universitarias deben diseñar estrategias que la faciliten. Entre otras acciones institucionales cabría destacar:

- Programas de formación para el profesorado en nuevas metodologías para el uso de las TICs en la formación.
- Medidas de apoyo a la innovación educativa.
- Recursos para la producción de materiales didácticos multimedia.

Referencias Bibliográficas

Duart, J. M. y Sangrá, Albert Aprender en la virtualidad. Ediciones de la UOC. Biblioteca de Educación. Nuevas tecnologías

Garcia Aretio, Lorenzo. La educación a distancia. De la teoría a la práctica Ariel Educación

Moreno, Fernando y Santiago, Raúl. Formación online. Guía para profesores universitarios

Cabero, Julio. El rol del profesor ante las nuevas tecnologías de la Información y comunicación (Articulo)

Onrubia, J. (2005, Febrero). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Consultado el 9 de marzo de 2012 en http://www.um.es/ead/red/M2/

Guía de tutores en entornos de aprendizaje virtual. Centro de Enseñanzas Virtuales de la Universidad de Granada. Secretariado de Tecnologías y Apoyo para la Docencia Vicerrectorado de Servicios a la Comunidad Universitaria. Universidad de Granada

Martínez, Javier (2004). *El papel del tutor en el aprendizaje virtual* [artículo en línea]. UOC. [Fecha de consulta: 09/03/12]. http://www.uoc.edu/dt/20383/index.html

USO DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN EL PARAGUAY, Y SUS PRINCIPALES VENTAJAS ECONOMICAS

Samaniego, R.[1]; Olmedo, E.L.[2]; Hahn, E. O.[3]

[1]Ingeniero Agrónomo MSc. en Ciencias del Suelo. rsamaniego@sustentap.com.py
[2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. edgar.olmedo1@gmail.com
[3]Pós Graduando en Ciencias del Suelo. Universidade Federal de Santa Maria. ehahn@sustentap.com.py

Introducción

En la agricultura tradicional se realizan intensas aplicaciones de insumos, lo que viene siendo cada vez más cuestionado en su viabilidad, y hay una fuerte presión de la sociedad cuanto al desarrollo de tecnologías con una mayor sustentabilidad, con retornos sociales y económicos más satisfactorios. El termino Agricultura de Precisión (AP) se refiere a un conjunto de tecnologías y procedimientos utilizados para que los sistemas de producciones agrícolas sean optimizados, teniendo como principal objetivo el gerenciamiento de la variabilidad espacial de la producción y de los factores relacionados a ella (Molin, 2000). Pontelli (2006) la define como una herramienta tecnológica que proporciona el estudio detallado de todos los componentes del sistema suelo de una forma exacta e individual, permitiendo realizar correlaciones de los atributos del suelo y diagnosticar problemas específicos que podrán recibir tratamientos diferenciados. Para Gentil y Ferreira (1999), la AP promete grandes beneficios a los usuarios de este sistema, como: reducción del grave problema de riesgo de la actividad agrícola; reducción de los costos de producción; toma de decisiones rápida y certera; control de toda situación, por el uso de la información; mayor productividad del cultivo; más tiempo libre para el administrador; y mejoría del medio ambiente por el menor uso de defensivos. La AP no debe ser tomada como una herramienta de un ciclo cerrado y de corta duración, su proceso de mejoría debe ser un estudio a larga duración y que busque el perfeccionamiento del sistema productivo. La AP está siendo adoptada como una solución a los problemas agrícolas y con la expectativa de mejorar las productividades inmediatamente, lo que lleva a la decepción y frustración del productor si no obtiene resultados de forma rápida (Santi et al., 2009). Para evitar este tipo de problemas se debe realizar un adecuado y completo ciclo en la agricultura. Según Amado et al. (2006), el ciclo completo consiste en el georreferenciamento y muestreo intensivo del suelo, creación de mapas con la distribución espacial de los atributos químicos analizados, interpretación y prescripción localizada de insumos, aplicación a tasa variable de insumos, creación de mapas de rastreabilidad, acompañamiento del cultivo durante su ciclo, creación de mapas de productividad, investigación de las relaciones de causa y efecto, análisis económica y replanteamiento de las actividades, buscando la optimización de los recursos.

Las aplicaciones a tasa variada de fertilizantes, objetiva aplicar, en el local correcto (espacio) y en el momento adecuado (tiempo), las cantidades de insumos necesarios (cantidad) (Dobermann y Ping, 2004). Así se busca colocar, de la mejor forma posible, los insumos de producción, reduciendo los costos, aumentando la productividad y disminuyendo los riesgos de contaminación ambiental.

Desarrollo

La AP en el mundo se viene destacando principalmente en los Estados Unidos, pero muchos relatos ya han sido divulgados sobre el desarrollo de la tecnología, en investigaciones como en la práctica a grandes escalas, en países como Alemania, Argentina, Australia, Brasil e Inglaterra. Las crecientes prácticas en el mundo del uso de las herramientas

de AP, hicieron necesario que estudios técnicos y más detallados fuesen realizados en el país para demostrar con números reales, las ventajas que pueden ser alcanzadas. Al mismo tiempo, la variedad y la reducción de los costos de adquisición de equipos precisos hicieron con que aumente la aceptación y crezca el interés de la AP entre los productores paraguayos. No obstante, se necesita de mayores informaciones técnicas regionales para el mejor uso de esta tecnología, siendo que se requieren datos experimentales locales a escala de productores rurales antes de adoptar y recomendar el uso de cualquier tipo de tecnología. El interés y la demanda por conocimientos y prácticas en AP fueron creciendo entre los agricultores paraguayos en los últimos 3 años. Lo que tuvo como consecuencia el aumento de empresas prestadoras de servicios.

Con la intención de demostrar la eficiencia del uso de la AP en el Paraguay y generar informaciones reales, en el año de 2009 surgió el proyecto de implementación de la AP. Conformado por productores de la Cooperativa Colonias Unidas, y que conto con el apoyo de la INBIO (Instituto de Biotecnología) y la facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Católica de Itapúa (UCI), con el principal objetivo de desarrollar el ciclo completo de AP en el Paraguay. Siendo una experiencia pionera y única en el país en la forma y amplitud de la investigación, buscando la perfección del gerenciamiento en las propiedades agrícolas, dando una atención especial al manejo y corrección de suelos en las áreas. El estudio inicial contaba con 3 parcelas ubicadas en el departamento de Itapúa, totalizando 80 ha, las cuales en sus primeros años de implementación ya demostraron una gran eficiencia y economía en el uso y aplicación de insumos, mejoramiento de suelos y aumento de productividad (Hahn, 2011). En el año de 2011 el numero de productores creció a 39 sumando 82 parcelas, en las cuales realizando un análisis económico de los costos de las aplicaciones de insumos (Tabla 1) a tasa fija y tasa variada, la economía fue de 32 US$ por ha a favor de las aplicaciones a tasa variada.

Un proyecto similar es llevado a cabo a más de 10 años en el sur del Brasil, denominado "Projeto Aquarius". Dicho proyecto viene demostrando las ventajas que trae la práctica de esta tecnología, con aumentos de productividad, reducción de los costos de producción, diminución del uso de correctivos del suelo y fertilizantes, escarificaciones a profundidad variada, trafico controlado, etc. Más informaciones pueden ser encontradas en http://w3.ufsm.br/projetoaquarius/. Otro de los avances que se obtuvieron con el uso de la AP es la demostración que las formas tradicionales de trabajar en la agricultura no permiten el entendimiento o la visualización de los problemas reales encontrados en las áreas. En la mayoría de los casos el productor sabe de la existencia de variabilidades en sus áreas, pero no consigue definir la localización exacta ni mucho menos cuantificarlas.

Actualmente existen alrededor de 10 empresas en el mercado nacional que ofrecen algún tipo de asesoramiento en AP, brindan servicios de muestreo de suelos, recomendaciones y aplicaciones de insumos a tasa variada e interpretación de mapas de cosecha. Los costos de los estudios varían de entre 25 a 35 US$ por ha, dependiendo del servicio realizado. El trabajo inicialmente consiste en la marcación georreferenciada del área seguido de un muestreo intensivo de suelos, variando de 2 a 5 ha por punto muestreado. Posteriormente estos suelos son llevados a laboratorio donde son analizadas sus propiedades químicas y se generan los mapas de atributos para cada nutriente. Una vez obtenidos estos resultados se crean los mapas de aplicaciones para corrección de suelos (cal agrícola) y fertilizaciones en tasa variada. Las aplicaciones son realizadas con maquinas fertilizadoras convencionales adaptadas con kits de dosis variables, el valor en el mercado de estos kits es de 13.000US$ aproximadamente, dependiendo de la marca y modelo. Este tipo de servicio las consultoras ofrecen a un costo de entre 15 y 25 US$.

Otro punto de inicio para las interpretaciones puede ser el uso de mapas de productividad, el cual revela puntos importantes por la riqueza de informaciones. Para la obtención de estos datos es necesaria la utilización de una cosechadora equipada con monitor de rendimiento, las cuales, son adquiridas de fabrica con esta tecnología, o bien los monitores de

	Aplicación Cal Agrícola		Aplicación FÓSFORO		Aplicación POTASIO	
	Costo Cal U$S	97	Costo SFT U$S	795	Costo KCl U$S	764
	Tasa FIJA	Tasa VARIADA	Tasa FIJA	Tasa VARIADA	Tasa FIJA	Tasa VARIADA
Necesidad Ton	1977.3	1465.8	195.6	167.8	40.4	57.7
Costo U$S	191800.2	142184.5	155638.1	133555.1	30842.9	44052.1
Economía U$S		49615.6		22083.0		-13209.2
Diferencia		26%		14,2%		-30%

Items Cálculados	TASA FIJA	TASA VARIADA	DIF. (%)
Costo de Insumos U$S	378281	319792	16
Costo Operacional U$S	35014	53772	
Costo Total U$S	413295	373563	
Costo por Hectárea U$S	331	299	
Diferencia por Ha U$S		32	

Tabla 1. Porcentual de economía y diferencia en US$ del uso de la tasa variada comparada con simulación a tasa fija, en calcáreo, fósforo(SFT) y potasio(KCL) en parcelas de productores de la Cooperativa Colonias Unidas

rendimiento pueden ser adquiridos individualmente y adaptados a cosechadoras de modelos anteriores, el costo de estos monitores tienen un valor aproximado de 11.000 US$. La creación de los mapas de rendimiento debe ser hechos por personas capacitadas que sepan interpretarlos y corregir errores involuntarios que son computados en el momento de la cosecha. El costo de estos servicios se encuentran en alrededor de 10US$.

Consideraciones Finales

El ciclo operacional de la AP engloba un conjunto de informaciones, interpretaciones, diagnósticos y recomendaciones, compleja y de una gran riqueza. Las cuales hacen que esta tecnología no solo requiera de una gran inversión económica en estudios detallados del suelo y en la adquisición de maquinarias precisas, sino también de una interpretación más detallada de los datos generados y la capacitación de personas que trabajen en el sistema de producción.

Las perspectivas para la AP en el Paraguay son positivas, a medida que se realicen más estudios que integren varias áreas de conocimiento. Se cree que las recientes iniciativas asociadas a la creación de grupos, envolviendo universidades, instituciones de investigaciones, empresas privadas y productores, pueden traer soluciones prácticas con brevedad a los problemas afrontados actualmente.

Referencias bibliográficas

Amado, T. J. et al. Projeto Aquarius-Cotrijal: pólo de AP. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, v.91, n.1, p.39-47, jan./fev. 2006.

Dobermann, A.; Ping, J. L. Geostatistical integration of yield monitor data and remote sensing improves yield maps. Agronomy Journal, Madison, v.96, n.1, p.285-297. Sep. 2004.

Gentil, L. V.; Ferreira, S. M. Agricultura de precisão: Prepare-se para o futuro, mas com os pés no chão. Revista A Granja. Porto Alegre, n. 610, p. 12-17. 1999.

Hahn, E.O.; II Simposio Paraguayo de Manejo y Conservación de Suelos. 2011 agost. 25-26, San Lorenzo, Paraguay. p.26-33.

Molin, J. P. Geração e interpretação de mapas de produtividade para agricultura de precisão. In: Borém, A. et al. (Eds) Agricultura de precisão. Visoça: Universidade Federal de Visoça, p.237-257, 2000.

Pontelli, C. B. Caracterização da variabilidade espacial das características químicas do solo e da produtividade as culturas utilizando as ferramentas de agricultura de precisão. 2006. 112p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria.

SANTI, A. L.; AMADO, T. J. C.; DELLA FLORA, L. P.; SMANIOTTO, R. F. F. É chegada a hora da integração do conhecimento. Revista Plantio Direto, Ed. 109, jan/fev. Editora Aldeia Norte, Passo Fundo – RS, 2009.

EXPERIENCIAS DE PRODUCCIÓN LECHERA CON LA RAZA HOLANDO EN CLIMA SUBTROPICAL

Zaldívar, W.[1]

Asociación de Productores y Criadores de Razas Lecheras (APROLE). Mariano Roque Alonso. Paraguay.
walter@lasca.com.py

Antecedentes

En el año 2000 - 2001 un grupo de técnicos de la APROLE, luego de realizar un análisis de situación, encontró un bajo rendimiento del Holando en las diferentes cuencas lecheras del país. La producción anual por vaca en los rodeos se encontraba entre 4.000 y 4.500 litros en promedio general, comparado con países vecinos como Argentina y Uruguay, con mucha tradición en la producción lechera basada en el Holando, cuyos promedios rondaban entre 6.500 a 7.000 litros por lactación ajustada a 305 días.

La producción de leche se dificulta por las condiciones no ideales que impiden el buen desempeño de una raza altamente especializada en transformar en leche los alimentos que consume. En comparación con las condiciones climáticas de países vecinos (Argentina y Uruguay), con recursos forrajeros casi ideales y clima más benigno que el nacional, Paraguay se veía en clara desventaja.

Una vez determinadas las debilidades en la producción se trabajó en el diseño de un plan integral de mejoramiento del Holando en los hatos nacionales.

Situación geográfica y clima de Paraguay

El Paraguay cuenta con un clima sub tropical continental que, por efecto de la continentalidad y pese a la escasa extensión territorial y homogeneidad topográfica el país, experimenta fuertes variaciones de temperatura. La temperatura media anual oscila entre 21º C en la región Oriental y más de 25ºC en el centro y norte del Chaco. En los meses con radiación solar intensa, las temperaturas máximas diarias superan los 40ºC y en los meses de junio - julio ocasionalmente se registran heladas importantes en gran parte del país.

Durante la mayor parte de la primavera, el verano y principios del otoño, la temperatura se mantiene elevada durante el día y la noche, lo que sumado a un alto porcentaje de humedad, no brinda las condiciones favorables para el buen desempeño de la raza Holando.

Metodología para establecer las bases del mejoramiento del Holando

La necesidad de aumentar la producción de la raza Holando e incrementar la rentabilidad económica de los tambos, incentivó al diseño de algunos delineamientos básicos en la pirámide productiva. Se empezaron a corregir falencias en los cuatro factores fundamentales de la producción: genética, manejo, nutrición y sanidad, a través de un análisis FODA, lo que repercutió significativamente en el incremento de los rendimientos productivos de la raza Holando en Paraguay.

Resultados

En cuanto a sanidad, se destacó la importancia preponderante que la salud del rodeo tiene en la

productividad, principalmente porque la leche es destinada al consumo humano. Por este motivo y teniendo en cuenta que cualquier enfermedad del ganado proporciona pérdidas económicas, se inició la aplicación de un programa sanitario preventivo, se procedió a la actualización del programa de control y erradicación de Brucelosis y Tuberculosis, al control de ectoparásitos y al control de enfermedades reproductivas.

Cuando fue analizado el factor de nutrición se destacó la importancia de realizar una buena crianza del ganado Holando, de manera a fomentar el buen desarrollo de los animales hasta que lleguen a formar parte del plantel de producción, lo que derivó en vacas con mucha fortaleza y buen desempeño durante la lactación. Se destacó la importancia de brindar una provisión de agua abundante, limpia y fresca, forrajes de buena calidad, alimento frío en dieta (como semillas de algodón y de soja) y bicarbonato de sodio, para contrarrestar los efectos del ensilado sobre el rumen del animal.

Dentro del manejo del rodeo, se destacó que el principal factor a controlar son las altas temperaturas que inciden en el Bienestar Animal. Como herramientas para reducir el Stress Calórico se destacó la importancia de proveer agua abundante, brindar sombra, a través de reparos y árboles plantados de Norte a Sur, principalmente en las zonas de descanso, ubicar ventiladores y aspersores en la sala de ordeñe, así como en comederos y corrales de espera, fomentar el pastoreo nocturno, fraccionar el suministro de balanceados y forrajes picados y concentrar los partos durante la época de otoño e invierno, de manera a aumentar el número de vacas que atraviesen el término de la lactación en verano.

En relación con la genética se enfatizó el uso del apareamiento correctivo, práctica iniciada hace diez años, para obtener animales de la raza Holando que respondan mejor al clima paraguayo. Se destacó la recomendación de los técnicos de la APROLE de buscar un animal con mucha fortaleza y amplitud de pecho, de estatura media (calificación 5 a 6; 1,40 a 1,43 m de alto), con fuerte carácter o temperamento lechero, con buenas patas y ubre. Así también, en la selección de toros para los apareamientos correctivos, fueron consideradas no sólo las características fenotípicas sino también los rasgos de salud en la vida productiva del toro, índice de preñez de las hijas y valores del conteo de células somáticas en progenie.

Finalmente, la APROLE inició en el año 1994 su programa de registro genealógico con la ORZ-ARP (Oficina de Registros Zootécnicos de la Asociación Rural del Paraguay) para dar origen al ganado Holando Paraguayo.

Conclusión

Los avances experimentados en el comportamiento productivo de la raza Holando, que hoy produce en la mayoría de los tambos aproximadamente 7.000 a 7.500 litros en lactación ajustada a 305 días, pone de manifiesto el acierto de la comisión técnica de la APROLE en ajustar, mediante un mejor programa sanitario, nutricional, de manejo y genético de los animales, a la raza Holando para soportar las condiciones climáticas y forrajeras existentes en Paraguay.

Se menciona que los resultados obtenidos se deben en gran medida a los técnicos de empresas privadas, a los Ing. Agr. Hugo Pistilli y Nestor Castelnovo, que supieron entender e implementar el programa de mejoramiento de la APROLE.

Se espera potenciar aún más el mejoramiento del Holando ya que el clima, adverso para la cría de la raza, compensa en la posibilidad de implantar dos y hasta tres cultivos al año, lo que permite producir de 40 a 50 tn/ha de materia seca al año, de alto valor nutricional, que asegura una producción creciente con el transcurso de los años.

CREACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES PARA CONCILIAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CON LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN CAAGUAZÚ, PARAGUAY

Insfrán Ortiz, A.[1]; Rey Benayas, J.M.[2]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias (FCA). Universidad Nacional de Asunción (UNA). San Lorenzo-Paraguay (amado.insfran@agr.una.py). [2] Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares-España

Introducción

La agricultura es una actividad generadora de ingresos y de numerosos servicios ecosistémicos. Pero la extracción de los recursos naturales para satisfacer necesidades humanas inmediatas, a menudo, es a costa de la degradación de las condiciones ambientales (Foley *et al.,* 2005; DeFries *et al.,* 2004), por lo que es es importante incrementar el área de hábitat seminatural (Billeter *et al.,* 2008). En Paraguay, la ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná – BAAPA y sus ecosistemas asociados, no se escapan de esta realidad y han venido experimentando un continuo y rápido proceso de cambio en los últimos 50 años. El desafío es plantear modelos que apunten a la recuperación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, que concilien con el actual sistema de producción agrícola predominante y sugieran indicadores para la restauración. A partir de ello, el objetivo de este estudio es evaluar la fauna edáfica y la calidad física y química del suelo en sistemas agroforestales del BAAPA

Metodología

El estudio se realizó en el distrito de Repatriación, dpto. de Caaguazú, en fincas de dos tipologías diferentes, una en sistema agroecológico(SA) localizada entre las coordenadas 25°33’11.25’’S y 55°55’38.02’’O, y otra en sistema convencional(SAC) localizada en las coordenadas 25°34’37.30’’ S y 55°45’01.53’’ O. Entre1985 y 2005 el distrito presentó una disminución del 78% de la cobertura boscosa inicial y en contrapartida un incremento del 122% de las áreas agropecuarias. Los suelos son ultisoles de Clases II, III y V (López *et al.,* 1995). Se establecieron 12 parcelas experimentales de 100 m^2 cada una en cada finca, en 4 sitios de intervención: *bordes de camino, islotes forestales plantados y lindes agrícolas,* y una parcela adicional en un *bosque natural de referencia* próximo. Los datos se tomaron en octubre de 2010. La colecta de macrofauna (hormigas y lombrices), se basó en el análisis de monolitos con la metodología del Programa Tropical Soil Biology and Fertility-TSBF (Anderson e Ingram, 1993; citado por Marín et al., 2001; Castro *et al.,* 2007), aunque en este caso los registros de especies se realizaron *in situ*. Cada monolito midió 25cm x 25cm x 30cm. Las muestras de macrofauna se llevaron al laboratorio de Entomología para su identificación hasta especie; los nemátodos se determinaron en el Departamento de Fitopatología, el análisis de suelo se llevó a cabo en el laboratorio de Suelos, todos de la FCA de la UNA. Se midieron pH, materia orgánica (%), fósforo total (ppm), potasio ($Cmol.kg^{-1}$), calcio ($Cmol.kg^{-1}$), magnesio ($Cmol.kg^{-1}$), aluminio intercambiable ($Cmol.kg^{-1}$), compactación (Kpa^{-1}) con el uso del penetrómetro. El análisis de datos se basó en valores de densidad y de riqueza de la fauna edáfica. Para valorar los indicadores primarios se usó diagrama de calidad de suelo con valores que van de 1 a 10 (1=valor menos deseado, 5=valor medio y 10=valor deseado) conforme Altieri y Nicholls (2002) y para los indicadores agregados se usó el Análisis de Componentes Principales (ACP).

Tabla 1: Porcentual medio de hormigas y lombrices en diferentes parcelas y sistema agrícola

		Asex	Alan	Alun	Camp	Lter
S. agroecológico	Bordes de camino		11,11 ±5,56	55,56 ±3,55	33,33 ±1,85	
	Islotes	3,03 ±0,97	23,74 ±5,02	30,3 ±4,06	42,93 ±5,40	20 ±1,5
	Lindes agrícolas			42,31 ±1,11	57,69 ±3,33	57 ±1,63
	E. Referencia				100 ±1,15	23 ±3,06
S. convencional	Bordes de camino			68,75 ±5,98	31,25 ±5,98	
	Islotes	8,93 ±4,46		57,14 ±10,61	33,93 ±7,90	
	Lindes agrícolas		24,61 ±7,17	42,06 ±8,63	33,33 ±6,87	45 ±0,5
	E. Referencia			40 ±1,15	60 ±1,73	55 ±2,65

Ref. *: Asex = Atta sexdens; Alan = Acromyrmex landoti; Alun = Acromyrmex lundi; Camp = Camponotus spp.; Lter = Lombricus terrestris*

Resultados y discusión

La densidad de hormigas fue mayor en el SA en todos los casos y se encontró mayor presencia de lombrices en las lindes agrícolas, similar al ecosistema de referencia. La riqueza de hormigas fue la misma en ambos sistemas: *Atta sexdens*, *Acromyrmex landoti, Acromyrmex lundi* y *Camponotus spp*. (Tabla 1). En ambos sistemas se detectó *Lombricus terrestris*. *Atta sexdens* fue registrado por Wild (2007) en el dpto. de Caaguazú, sin especificar en qué tipo de sistema y *Acromyrmex landoti* es característico de esta región con distribución que llega hasta Argentina (Ramírez & Calle (2001). Ambas son especies cortadoras de importancia agrícola.

La influencia de las prácticas agronómicas en la presencia de nemátodos difiere en ambos sistemas. La riqueza acumulada fue de 10 especies en el SA y 4 en el SAC. Algunos nematodos son benéficos al controlar otros nematodos nocivos o alimentarse de hongos y bacterias patógenas, tal como *Rhabditis sp.* (Valverde *et al*., 2005) que controla larvas de lepidópteros (Molinas, 2007), o son útiles en la recuperación de áreas degradadas. Los niveles de compactación de suelo difirieron significativamente, pues en el SA se obtuvo una media de 0,295 Kpa^{-1} y en el SAC de 0,823 Kpa^{-1}. Como indicadores primarios se obtuvieron la compactación de suelo, el pH, la materia orgánica y el aluminio intercambiable. El análisis químico del suelo demostró diferencias significativas de: pH, materia orgánica y $Al^{+3}H^{+}$ con valores comparativamente mejores en el SA. Al observar las cargas factoriales del ACP (Tabla 2), se identificaron seis grupos de indicadores para la restauración ecológica, que fueron los siguientes: a) indicadores de condición de estrés bioquímico, y b) de integridad ecológica, en el SA; c) indicadores físico, químico y biológico, d) de degradación del suelo, e) de pérdida de cultivos y f) de estado de regulación, en el SAC.

Tabla 2: Matriz de componentes principales en SA (a) y SAC (b)

	Componente (a)				
	1	2	3	4	5
pH	,919	,124	,183	,135	-,096
MOrgánica	,874	-,068	,117	,054	,298
P	,908	,024	,097	-,024	,143
K	,518	,167	,404	-,585	-,393
AlH	-,495	-,273	-,386	-,474	,494
Hesp	,431	,197	-,821	-,048	-,041
Rsp	-,091	-,603	,142	,544	-,488
Dosp	,280	,708	,293	-,166	,218
Msp	-,532	-,279	,639	-,177	,317
Asex	-,311	,630	,035	,577	,317
Alan	-,447	,546	,380	,311	,055
Alun	-,284	,698	-,019	-,507	-,309
Camp	-,017	,665	-,273	,307	-,131
Lter	,837	-,159	,042	,142	,311

	Componente (b)				
	1	2	3	4	5
pH	-,837	,257	,024	,312	-,245
MOrgánica	-,773	,522	,038	-,178	,022
P	,408	,611	,516	-,243	-,248
K	-,623	,386	-,309	,255	-,363
AlH	,881	-,225	-,024	-,021	,353
Hesp	-,337	-,605	,678	,004	-,216
Esp	-,028	,310	-,412	,722	,266
Dosp	,537	,285	-,719	,052	,018
Msp	-,029	,730	-,193	-,479	,293
Compactación	,883	-,027	-,169	,167	-,315
Asex	,380	,644	,542	-,274	-,135
Alan	-,311	-,042	,414	,628	,315
Alun	,610	,172	,573	,339	,075
Camp	,142	,532	,448	,504	,266
Lter	-,567	-,117	,135	-,448	,609

Ref.: *Hesp=Helicotylenchus sp.; Rsp=Rhabditis sp.; Dosp=Dorylaimus sp.; Msp=Mononchus sp.; Tsp=Trichordorus sp. Hosp=Hoplolaimus sp.; Csp=Criconemoides sp.; Psp=Pratylenchus sp.; Asp=Acrobele sp.; Disp=Diplogaster sp.*

Conclusiones

La creación de sistemas agroforestales es una práctica que puede contribuir a la recuperación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. En este trabajo, se reflejó que la densidad de hormigas fue superior en el sistema agroecológico, pero la riqueza acumulada fue similar en ambos sistemas agrícolas. Sin embargo, la riqueza acumulada de nematodos fue superior en el sistema agroecológico estudiado. La compactación de suelo, el pH, la materia orgánica y el aluminio intercambiable fueron identificados como indicadores primarios relevantes y seis grupos de indicadores por agregación de importancia para la recuperación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en paisajes agrícolas ligados al Bosque Atlántico del Alto Paraná.

Referencias Bibliográficas

- Altieri, M.; Nicholls, C. 2002. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. San José, CR. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, 60:17-24

- Billeter R.; Liira, J.; Bailey, D.; Bugter, R.; Arens, P.; Augenstein, I.; Aviron, S.; Baudry, J.; Bukacek, R.; Cerny, M.; De Blust, G.; De Cock, R.; Diekotter, T.; Dietz, H.; Dirksen, J.; Dormann, C.; Durka, W.; Frenzel, M.; Hamersky, R.; Hendrichx, F.; Herzog, F.; Klotz, S.; Koolstra, B.; Lausch, A.; Le Coeur, D.; Maelfait, J.; Opdam, P.; Roubalova, M.; Schermann, A.; Schermann, N.; Schmidt, T.; Schweiger, O.; Smulders, M. J.; Speelmans, M.; Simova, P.; Verboom, J.; Van Wingerden, W. R.; Zobel, M.; Edwards, P. J. 2008. Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European Study. Journal of Applied Ecology 45:141-150.

- Castro, J.; Burbano, H.; Bonilla, C. 2007. Abundancia y biomasa de organismos edáficos en tres usos del terreno en el Altiplano de Pasto, Col. Acta Agronomía (Colombia) 56:127-150

- DeFries, R. S.; Foley, J. A.; Asner, G. P. 2004. Front. Ecol. Environ. 2:249.

- Foley, J. A.; Defries, R.; Asner, G. P.; Barford, C.; Bonan, G.; Carpenter, S. R.; Chapin, F. S.; Coe, M. T.; Daily, G. C.; Gibbs, H. K.; Helkowski, J.. H.; Holloway, T.; Howard, E. A.; Kucharik, C. J.; Monfreda, C.; Patz, J. A.; Prentice, I. C.; Ramankutty, N.; Snyder, P. K. 2005. Global Consequences of Land Use. Science 309:570-574.

- López Gorostiaga, O.; Gonzalez Erico, E.; Llamas, P. A.; Molinas, A. S.; Franco, E. S.; García, S.; Ríos, E. 1995. Mapa de Reconocimiento de Suelos de Región Oriental: proyecto de racionalización de uso de la tierra. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) PY. Cartografía e Impresión: Williams & Heintz Map Corporation. Esc. 1:500.000. Color.

- Marín, E. P.; Feijoo, A.; Peña, J. 2001. Cuantificación de la macrofauna en un vertisol bajo diferentes sistemas de manejo en el Valle del Cauca, Col. Rev Suelos Ecuatoriales, 2:233-238

- Molina, E. 1998. Encalado para la corrección de la acidez de suelo. San José, Costa Rica. 45p.

- Ramírez, M.; Calle D., Z. 2001. Ecología de las hormigas en sistema silvopastoril. Colombia, II Conferencia electrónica sobre agroforestería para la producción animal en América Latina. Estudio FAO, 50:65-74.

- Valverde V., T.; Meave de Castillo, J.; Carubias L., J.; Cano S., Z. 2005. Ecología y medio ambiente, ed 1°, México, Pearson, 153p.

- Wild A., L. 2007. A catalogue of the ants of Paraguay (Hymenoptera: *Formicidae*). Department of Entomology, University of Arizona, *Zootaxa* **1622**:1–55.

O EFEITO DA TAXA DE CÂMBIO SOBRE AS EXPORTAÇÕES AGROPECUÁRIAS NO PERÍODO DE 1994 Á 2007: APLICAÇÃO DO MODELO DINÂMICO DE SHIRLEY ALMON

Silveira da Silveira, G.[1]; Zamberlan, C. O.[1]; Perroni Pires, M. A.[1]; Mayumi Nishi, J.[1]

[1]Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Ponta Porã, Brasil.
giovane@uems.br

Introdução

Esse artigo tem por objetivo analisar os seus efeitos das taxas de câmbio sobre as exportações do setor agropecuário no período de 1994 à 2007. Kannebley Jr. (2002) avaliou a relação da taxa de câmbio e o *quantum* de exportações para os setores de extrativa mineral, siderurgia, metais não-ferrosos, máquinas e tratores, material elétrico, equipamentos eletrônicos, veículos automotores, peças e outros veículos, madeira e mobiliário, celulose, papel e gráfica, elementos químicos, têxtil e calçados, e acabou por concluir que não há uma relação de longo prazo entre a evolução do nível da taxa de câmbio e o volume de exportações para a maioria dos setores analisados.

No entanto, a análise foi feita no período de 1985 a 1998 não abrangendo o período à que corresponde esse trabalho, onde se deu a mudança do regime cambial brasileiro de um regime administrado com uma pequena flutuação entre bandas e o regime de flutuação suja, no qual o valor da moeda nacional flutua conforme o mercado, mas que para não haver uma grande depreciação da taxa de câmbio, o Banco Central realiza intervenções com venda de reservas e ofertas de títulos públicos indexados em moeda estrangeira.

Oliveira e Turolla (2003) consideram que a taxa de câmbio tem influencia significativa nas exportações e trazem resultados importantes para o saldo em conta corrente. O Saldo em Transações Correntes (TC) considera a diferença entre exportações e importações, se as importações são maiores que as exportações, o risco do saldo em TC ser deficitário cresce e quando ocorre o contrário há boas chances de ser superavitário.

Consoante Krugman e Obstifeld (2005), um superávit em Transações Correntes estimula a produção e a renda domésticas, ao passo que um déficit desestimula, pois as Transações Correntes reúnem todas as vendas e compras de bens e serviços produzidos, rendimentos de investimentos e transferências unilaterais, e apresenta o vínculo entre as transações internacionais da nação e a sua renda doméstica.

Metodologia

A hipótese levantada é de que as relações entre as variáveis "taxa real de câmbio" e as "exportações agropecuárias" são mais bem explicadas por análises que consideram aspectos temporais dinâmicos. O estudo tem como objetivo analisar os efeitos da taxa de câmbio sobre as exportações agropecuárias. Para verificar a influência da taxa de câmbio sobre as exportações agropecuárias, usou-se de uma discussão com base em análise de regressão por modelos de defasagem distribuídas, pois conforme Gujarati (2005) a dependência de uma variável em relação a uma ou mais raramente é instantânea, onde a variável explicada reage a(s) explanatória(s) após certo tempo (defasagem). Assim, considera-se que a exportação agropecuária no momento corrente depende da taxa de câmbio dos trimestres anteriores; para fins desta análise será utilizada uma defasagem distribuída de seis trimestres, como verificamos na seguinte equação:

$$Y_T = \alpha + \beta_0 X_T + \beta_1 X_{T-1} + \beta_2 X_{T-2} + \beta_3 X_{T-3} + \beta_4 X_{T-4} + \beta_5 X_{T-5} + \beta_6 X_{T-6} + u_T \quad (1)$$

em que: Y_T representa a exportação agropecuária do Brasil (em milhões de dólares);

X_T representa a taxa de câmbio real;

X_{T-N} representa a taxa de câmbio defasada no trimestre N;

n = 50 observações (quarto trimestre de 1994 ao quarto trimestre de 2007)

Na equação de regressão (1) utilizar-se-á a abordagem de modelo de defasagem distribuída polinomial, ou também conhecido como Modelo Dinâmico de Shirley Almon, utilizado para a resolução de questões econômicas por meio de polinômios de segundo e terceiro grau. Neste sentido o estudo da exportação agropecuária em função da taxa de câmbio contemplará um modelo polinomial de segundo grau, que segundo o Almon é assim expresso:

$$Y_T = \alpha + a_0 Z_{0T} + a_1 Z_{1T} + a_2 Z_{2T} + u_T \quad (2)$$

onde:

$Z_{0T} = (X_T + X_{T-1} + X_{T-2} + X_{T-3} + X_{T-4} + X_{T-5} + X_{T-6})$;

$Z_{1T} = (X_{T-1} + 2X_{T-2} + 3X_{T-3} + 4X_{T-4} + 5X_{T-5} + 6X_{T-6})$;

$Z_{2T} = (X_{T-1} + 4X_{T-2} + 9X_{T-3} + 16X_{T-4} + 25X_{T-5} + 36X_{T-6})$.

Resultados e Discussão

Ao utilizar os dados de exportação agropecuária e taxa de câmbio no Brasil do período do quarto trimestre de 1994 ao quarto trimestre de 2007, obtendo-se assim a seguinte equação polinomial, segundo a proposta de Almon:

$$Y_T = 3148{,}81 - 3{,}64032\, Z_{0T} + 6{,}81686\, Z_{1T} - 1\,,51754\, Z_{2T} + u_T \quad (3)$$

Das informações da equação acima pode-se obter os coeficientes da primeira equação de regressão[1], com seis defasagens distribuídas:

$\beta_0 = a_0$	$= -3{,}64032$	$= -3{,}64032$
$\beta_1 = (a_0 + a_1 + a_2)$	$= (-3{,}64032 + 6{,}81686 - 1{,}51754)$	$= 1{,}659$
$\beta_2 = (a_0 + 2 * a_1 + 4 * a_2)$	$= [-3{,}64032 + 2 * (6{,}81686) + 4 * (-1{,}51754)]$	$= 3{,}92324$
$\beta_3 = (a_0 + 3 * a_1 + 9 * a_2)$	$= [-3{,}64032 + 3 * (6{,}81686) + 9 * (-1{,}51754)]$	$= 3{,}1524$
$\beta_4 = (a_0 + 4 * a_1 + 16 * a_2)$	$= [-3{,}64032 + 4 * (6{,}81686) + 16 * (-1{,}51754)]$	$= -0{,}65352$
$\beta_5 = (a_0 + 5 * a_1 + 25 * a_2)$	$= [-3{,}64032 + 5 * (6{,}81686) + 25 * (-1{,}51754)]$	$= -7{,}49452$
$\beta_6 = (a_0 + 6 * a_1 + 36 * a_2)$	$= [-3{,}64032 + 6 * (6{,}81686) + 36 * (-1{,}51754)]$	$= -17{,}3706$

1 Para rodar os modelos de regressão foi utilizado o software **Gretl** – **G**nu **R**egression **E**conometrics and **T**ime-series **L**ibrary, disponível gratuitamente em: http://gretl.sourceforge.net/win32/index_pt.html

De posse desses coeficientes torna-se possível a construção do modelo de defasagem distribuída que ficará do seguinte modo:

$$Y_T=3148,81–3,64X_T+1,65X_{T-1}+3,92X_{T-2}+ 3,15X_{T-3}–0,65X_{T-4}–7,49X_{T-5}–17,37X_{T-6}+u_T \quad (4)$$

E ao estimar o mesmo modelo com seis defasagens distribuídas da taxa de câmbio como variáveis explanatórias e com a variável dependente exportação agropecuária na forma logarítmica[2] a fim de verificar as variações percentuais das exportações agropecuárias por unidade de variação na taxa de câmbio, chega-se ao seguinte modelo:

$$\ln Y=8,08-0,0001X_T+0,003X_{T-1}+0,004X_{T-2}+ 0,002X_{T-3}-0,001X_{T-4}-0,006X_{T-5}-0,01X_{T-6}+u_T \quad (5)$$

No gráfico abaixo está a posição dos coeficientes betas em relação às defasagens de trimestre das taxas de câmbio que influenciam a exportação agrícola. No modelo onde a variável depende está na forma logarítmica a taxa de câmbio defasada no primeiro trimestre tem maior influência sobre a exportação agrícola do que a taxa de câmbio do trimestre corrente (defasagem zero)[3]. Já a taxa de câmbio defasada do segundo trimestre tem uma influência ainda maior do que a do primeiro trimestre, e a defasagem do terceiro trimestre influencia a exportação agropecuária menos do que a defasagem do primeiro trimestre, todavia revela maior influência do que a taxa de câmbio do trimestre corrente.[4]

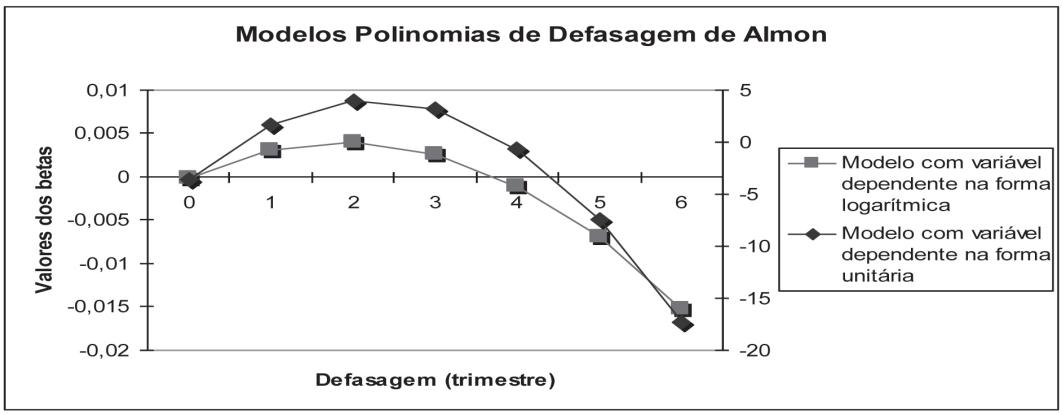
A diferença entre os dois modelos reside, além dos valores dos Critérios de Akaike e de Schwarz[5], na diminuição do peso do quarto trimestre defasado para o modelo onde a variável dependente está na forma logarítmica, mas em comum revelam, apesar melhor ajuste deste último modelo apresentado, a influência das variáveis exploratórias defasadas (taxas de câmbio) sobre as exportações agropecuárias do período corrente.

2 Bons trabalhos nas ciências sociais empíricas contém **análise de sensibilidade**. De um modo geral, isso significa que você estima um modelo original e depois o modifica nas formas que pareçam razoáveis. Espera-se que as conclusões importantes não se alterem. (Wooldridge, 2006, 611) (*negrito no original*)

3 Por razões psicológicas, institucionais ou tecnológicas, o valor da variável explicativa no período corrente pode não ter qualquer impacto sobre o valor corrente da variável dependente, justificando assim o valor zero para β_0. Da mesma forma, ultrapassando um certo período de tempo *k*, a variável explicativa pode não ter qualquer impacto sobre a variável dependente [...] (Gujarati, 2005, 625)

4 A análise gráfica de modelos polinominais de segundo grau, tanto de regressões com defasagens acima de seis trimestres e de modelos com menos de seis defasagens, não se pôde visualizar a forma côncava que é vista no gráfico com seis trimestres de defasagens, o que é de se esperar de um modelo dinâmico polinomial de segundo grau.

5 No Modelo Dinâmico de Almon, onde a variável dependente está na forma logarítmica os valores para o Critério de Informação de Akaike foi de 118,181 e o Critério de Informação de Schwarz foi de 125,582; tais valores são muito menores do que os obtidos no modelo onde a variável dependente está na forma linear (CI de Akaike: 764,949; CI de Schwarz: 772,35). E como destaca Hill, Griffiths e Judge (2003,p. 378) os Critérios de Informação de Akaike e Bayesiano de Schwarz "são úteis para comparar comprimentos de defasagens de modelos alternativos estimados com o mesmo número de observações". Neste caso relevando um melhor ajuste para o Modelo Dinâmico de Almon que contém a variável dependente na forma logarítmica.



Considerações Finais

O trabalho teve como objetivo testar a hipótese de que as relações entre taxa real de câmbio e exportação agropecuária devem ser analisadas de forma dinâmica, o que foi confirmado através de plotagem gráfica e análises de regressão baseadas em modelos dinâmicos de defasagem distribuídas. Através do modelo de Almon, principalmente, o polinomial com seis defasagens e variável dependente na forma logarítmica, verificou-se uma relação entre o volume de exportações agropecuárias e a taxa de câmbio Isso significa que a taxa de câmbio tem efeito nas exportações agropecuárias de um país.

Referências

- Gujarati, D. Econometria Básica. 4.ed. – Rio de Janeiro: Elselvier, 2005.

- Hill, R. C.; Griffiths, W. E.; Judge, G. G. Econometria. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

- Kannebley Jr., S. Desempenho exportador brasileiro recente e taxa de câmbio real: uma análise setorial. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro, v. 53, n. 3, p. 429-456. jul./set. 2002.

- Krugman, P. R. e Obstfield, M. Economia Internacional: teoria e política. – São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

- Oliveira, G. e turolla, F. Política econômica do segundo governo FHC: mudança em condições adversas. Tempo Social – USP – p. 196 – 217, novembro, 2003.

- Wooldridge, J. M. Introdução à econometria: uma abordagem moderna. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

HERRAMIENTAS FINANCIERAS PARA LA PRODUCCION AGRICOLA EN ORGANIZACIONES COOPERATIVAS DE PRODUCTORESDE PEQUEÑA ESCALA DEL CHACO CENTRAL

López, C; Cabrera A.J.N.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Licenciatura en Administración Agropecuaria – Sección Chaco

Introducción

El Chaco Paraguayo se caracteriza por una población relativamente pequeña y dispersa en un basto territorio. Entre los productores de la agricultura familiar el acceso a recursos financieros para la producción es un factor limitante.

En el Chaco Central, altamente cooperativizado, organizaciones de productores de pequeña escala cumplen un rol determinante como herramienta para la producción agrícola.

Este material caracteriza brevemente herramientas financieras utilizadas por cooperativas de productores de pequeña escala para el financiamiento de la producción.

El material se circunscribe a tres cooperativas del Chaco Central Paraguayo denominadas Coop. Campo Aceval, Coop. El Quebracho y Coop. Covepirizal. Las organizaciones se encuentran situadas en el norte del departamento de Pte. Hayes, y centro y suroeste del departamento de Boquerón. Estas organizaciones poseen entre 9 y 21años de antigüedad. Las tres instituciones aglutinan a aproximadamente 750 productores.

Los socios de las organizaciones en cuestión se dedican a la producción de leche, carne y cultivos agrícolas de renta y autoconsumo. En general son productores de pequeña y mediana escala con fincas de entre 5 a 200ha.

Desarrollo

Las herramientas financieras implementadas por las cooperativas, aunque de diversas fuentes, no alcanzan a cubrir las necesidades del sector. Sin embargo, la circulación de recursos parecería ser innovadora y altamente efectiva.

La Cartera de créditos de las cooperativas en estudio asciende a un monto de Gs 6.524 millones de guaraníes.Sibien es un monto relativamente considerable, el mismo no satisface las demandas de sector para el desarrollo de nuevas inversiones. Esto considerando que la demanda de recursos financieros de las organizaciones en estudio se estima en 15.000 millones de guaraníes según las fuentes consultadas. Con esta disponibilidad financiera las mismas podrían asistir a más y nuevos socios e inclusive consolidar nuevas áreasgeográficas de producción.

En el cuadro 1 muestra el origen de los recursos crediticios, que son: fondos propios de los socios, fondos no retornables del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), fondos de otras instituciones de crédito del sector privado y fondos provenientes de la Agencia Financiera de Desarrollo (AFD). Solo una de las cooperativas accede a re-

Cuadro 1. Organizaciones Cooperativas, cartera de crédito, origen de fondos y destino de los fondos

Organizaciones	Cartera de Crédito (Gs)	Origen de Fondos	Destino de los Fondos
Coop. Campo Aceval	1.300.000.000	Propios, MAG	Infraestructura Cultivos anuales Compra de vacuno Compra de Tierra Consumo
Coop. El Quebracho	1.424.000.000	Propios, MAG, Privado	
Coop. Covepirizal	3.800.000.000	Propio, MAG, AFD	

cursos de la AFD con el tutelaje otra cooperativa regional de mayor escala. Sin embargo, las tres organizaciones canalizan y gerencian recursos financieros considerables a sus socios.

Con relación a los fondos del MAG, estos han sido obtenidos de proyectos de inversión no rembolsables destinados a recuperar y fortalecer organizaciones de productores afectadas por la sequia del año 2009, y a fortalecer comunidades en situación de aislamiento o desventajosas. En este caso el MAG ha transferido funciones y recursos a las organizaciones de productores a través de micro-proyectos específicos alcanzados a un número significativo de beneficiarios a través de las organizaciones cooperativas.

La utilización de recursos financieros se dirige principalmente a servicios a la producción (trabajos de maquinarias), desarrollo de infraestructuras, compras de animales (lecheras), compra de tierras y consumo. El porcentaje dirigido a compra de tierras es bajo, menor a 5%. Este factor limita la inclusión de socio jóvenes e hijos de socios al sistema productivo.

La operativización de los recursos es realizada deforma eficaz, adecuándose a las características de los beneficiarios y los procesos productivos.

Es rara la entrega de recurso en efectivo. Por lo general, el capital es operativizado en forma de servicios o intermediación en la compra de insumos y bienes. Esto ultimo para grupos de socios de la organización. Estas acciones son realizadas en función a un plan de trabajos relacionados al destino de los fondos mencionados en el cuadro 1.

El origen de los fondos determina las tazas de interés a ser aplicadas a los créditos (Cuadro 2). Resalta el bajo gasto administrativo propio de las mismas organizaciones, para fondos provenientes del sector público. Para fondos del MAG, que funcionan como fondos rotativos en la organización y no rembolsables al MAG, se establece intereses 2 puntos superior a la tasa de inflación anual. Esto a fin de evitar la desvalorización del capital. En el caso de recursos provenientes de préstamos de AFD se cobra un interés de 2 % por sobre la tasa de interés de la institución intermediaria.

El Plan de pago se reglamenta acorde al destino del crédito. Financiación de activo fijo de 2 a 7 años; financiación de terrenos hasta 10 años; recuperación de pasturas de 12 a 36 meses; para cultivos agrícolas hasta 6 meses; y de consumo

Cuadro 2. Tasa de interés según origen de fondo, destino y tasa de morosidad

Origen de fondo	Tasa de interés	Tasa de Morosidad
Propio	22-30%	1-2 %
MAG	7%	
Privado	30%	
AFD	12%	

al cierre de cada mes.Los créditos se promueven a partir de proyectos que son ejecutados con acompañamiento técnico lo cual contribuyen a alcanzar el resultado esperado.

El respectivo pago del crédito se realiza por dos vías:primero la mas común, por medio de descuento de producto (carne, leche, agrícola, etc.), y segundo mucho menos frecuente el pago en efectivo.

Con este sistema de financiación crediticia se mantiene una mínima tasa de morosidad que oscila entre el 1 y 2 %.

Las Cooperativas aportan un amplio espacio de desarrollo a los productores agrícolas con los sistemas de apoyo crediticio. Esto si consideramos el incremento de oportunidades que encuentran los socios al acceder a los recursos financieros canalizados a través de sus propias organizaciones. Las mismas son una herramienta importante para de gerenciade recursos de los mismos socios, del estado y de otras entidades privadas.

Conclusión

Las herramientas financieras utilizadas por las Cooperativas contribuyen al desarrollo regional ampliando las oportunidades para los productores.

Las organizaciones Cooperativas del Chaco Central demuestran eficiencia en el sistema de apoyo crediticio. La baja tasa de morosidad demuestra una óptima productividad y buena rentabilidad económica.

Estas Cooperativas son medios importantes para que los recursos del Estado destinados al apoyo a pequeños y medianos productores puedan ser canalizadas en forma eficaz.

Esta forma de apoyo rinde provecho a la cultura de producción sustentable, opuesta al sistema asistencialista.

Referencias bibliográficas

Geilfus, F. (1997). 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnostico, planificación, monitoreo y evaluación. IICA-GTZ, San Salvador. 208p

MODELO DE SIMULACIÓN CONTAMINACIÓN CON NITRATOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL RÍO HENARES, ESPAÑA

Díaz Lezcano, M. I.[1], Pérez González[2], J.M., Cortijo, M.[2]

[1] Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal, San Lorenzo, maura.diaz@agr.una.py

[2] Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Departamento de Ingeniería Forestal, Madrid, España

Introducción

El desarrollo de una agricultura intensiva lleva consigo, el uso excesivo de fertilizantes y productos fitosanitarios que unido al empleo de sistemas de regadío hace posible el movimiento o el traslado de los productos empleados en los cultivos que no han sido absorbidos por las plantas hacia las aguas subterráneas ubicadas en la zona de estos cultivos; teniendo como resultado la contaminación de las mismas. Se suelen distinguir dos tipos de procesos contaminantes de las aguas subterráneas: los "puntuales" que afectan a zonas muy localizadas, y los "difusos" que provocan contaminación dispersa en zonas amplias, en las que no es fácil identificar un foco principal. En particular, el exceso de abonado agrícola nitrogenado, lixiviado por las aguas de regadío y lluvia, es la fuente principal de contaminación difusa de los acuíferos, los cuales se consideran contaminados por nitratos, en España, cuando la concentración de estos supera 50 mg/l según la Directiva 91/676/CEE. Para conseguir el objetivo de esta investigación, consistente en el estudio de la evolución de la contaminación difusa por nitratos en un acuífero, se ha elaborado un modelo de simulación de contaminación con nitratos en aguas subterráneas de la cuenca del Río Henares.

Metodología

Se ha concebido el modelo matemático dividido en dos módulos: el Módulo de contaminación y el de hidrogeología.

El modulo de contaminación tiene por objeto determinar la distribución de concentraciones de contaminantes en el acuífero a lo largo del tiempo. **En la ecuación de transporte de contaminante: se** dividió el dominio en bloques homogéneos, se clasificaron los usos de suelos presentes, se determinaron datos de abonado, lixiviado y riego, se calculó la infiltración del contaminante en cada punto, teniendo en cuenta el coeficiente de infiltración de agua y finalmente, se establecieron las condiciones iniciales y de contorno.

El módulo hidrogeológico tiene por objeto reproducir el movimiento del agua subterránea en el acuífero en estudio. El potencial hidráulico, en un medio poroso, está determinado por la ecuación de conservación de la masa. Para establecer la ecuación de la hidrogeología: se dividió el dominio en bloques homogéneos (municipios), se recopilaron datos hidrogeológicos (transmisividad), fueron recopilados datos meteorológicos (pluviometría y temperatura), se calculó la Evapotranspiración Real (ETR), se determinó el excedente hídrico, se calculó la infiltración de agua, q_h (valor medio del coeficiente de infiltración corregido por cota y por pendiente) y para finalmente definir las condiciones de contorno. Los datos obtenidos fueron utilizados para la determinación de la ecuación de la contaminación y de la hidrogeología, los cuales se recogen en el Modelo Henares, constituido por dos módulos:

El Módulo de Contaminación (CONTASUB) y el Módulo Hidrogeológico (HIDROSUB), que actúa como auxiliar. ***CONTASUB*** reproduce el com-

portamiento evolutivo de la contaminación, resolviendo la ecuación de transporte por el método de volúmenes finitos. ***HIDROSUB*** reproduce el comportamiento medio de las aguas en el acuífero, se trata de un modelo de flujo fundamentado en la ecuación de conservación de masa, resuelta también por volúmenes finitos.

Resultados

La Figura 1 que sigue refleja la situación del acuífero, en cuanto a su estado en relación con la contaminación por NO_3^- al comienzo del período simulado por el programa. Las Figuras 2 a 6, que siguen muestran la evolución simulada de la contaminación en el acuífero para el final de los años 2020, 2030, 2040, 2050 y 2060.

Para comprobar la calidad del Modelo Henares se procedió a la calibración y validación del modelo, para comparar su capacidad descriptiva y predictiva, presentando los siguientes umbrales de aceptación.

Módulo de Hidrogeología: Correlación entre los resultados obtenidos y los reales en algunos pozos

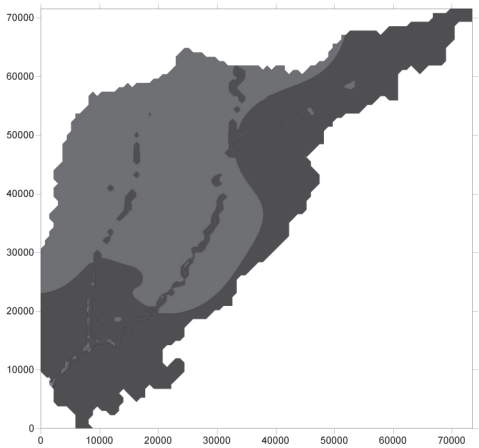


Figura1. Situación de partida, año 2010

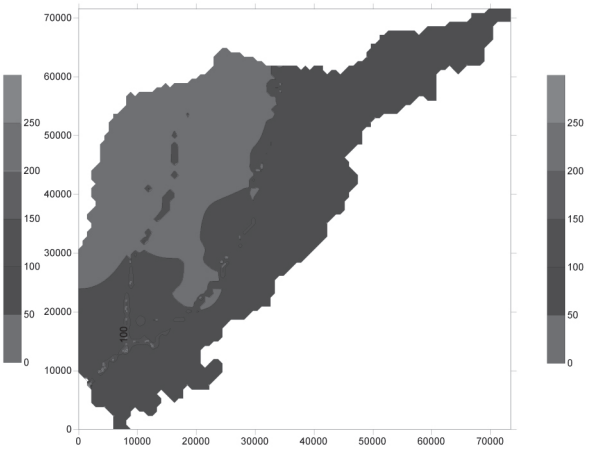


Figura2. Situación de partida, año 2020

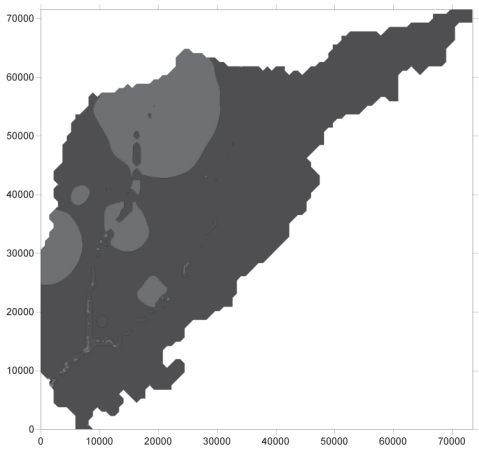


Figura3. Situación de partida, año 2030

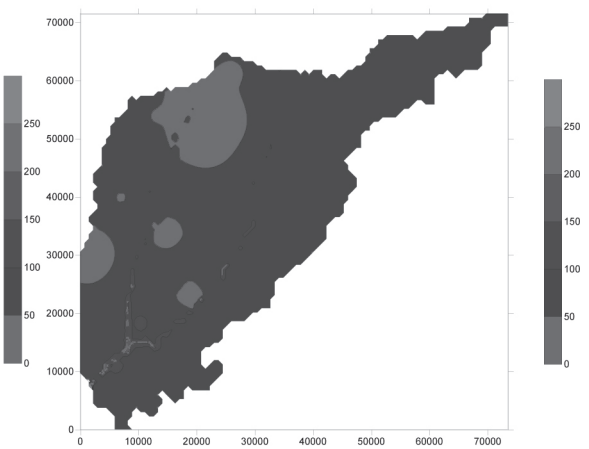


Figura4. Situación de partida, año 2040

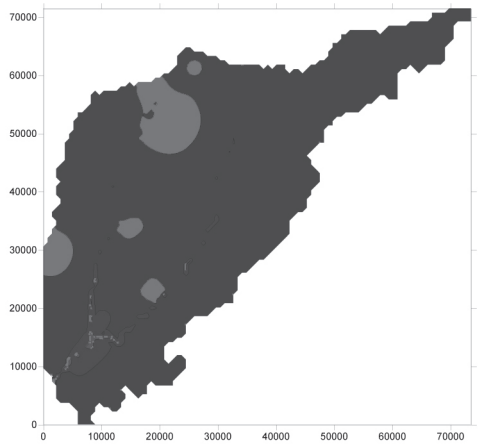


Figura5. Situación de partida, año 2050

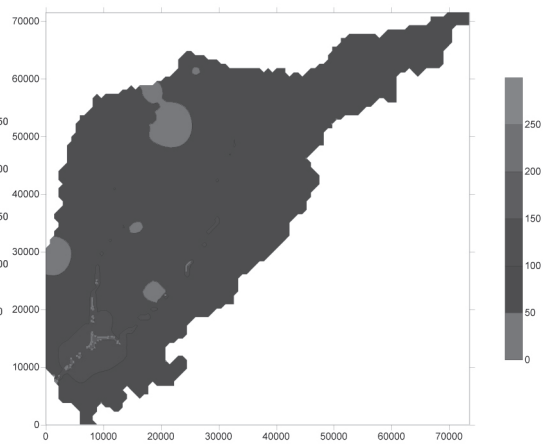


Figura6. Situación de partida, año 2060

de control: 0,8. Error de continuidad de flujos: 10^{-6}

Módulo de contaminación: Correlación entre los resultados obtenidos al final del periodo de control (1992-2002) y los reales linealizados: 0,8. Correlación entre la variación de contaminación obtenida al final y la real: >0

Módulo de Hidrogeología: Correlación entre los resultados obtenidos y los reales en algunos pozos de control: 0,869 > 0,8. Error de continuidad de flujos: $10^{-10} < 10^{-6}$

Módulo de contaminación: Correlación entre los resultados obtenidos al final del periodo de control (1992-2002) y los reales linealizados: 0,938 > 0,8. Correlación entre la variación de contaminación obtenida al final y la real: 0,443 > 0

Todos los valores obtenidos mejoran los umbrales de aceptación con un nivel de significación del 99,9%.

Conclusiones

La aplicación del modelo elaborado a la simulación de la evolución futura de la contaminación por ión nitrato en el acuífero principal del Henares, permite afirmar:

En el caso de continuidad de los usos actuales de suelo en la cuenca, con una climatología media estable la práctica totalidad de las aguas del acuífero (95,40 %) superaría los límites de potabilidad por NO3- marcados por la Unión Europea antes de finalizar el periodo en estudio.

Referencias Bibliográficas

Alencoao, A.M.P., Pacheco, F.A.L. 2006. Infiltration in the Corgo River basin (northern Portugal): coupling water balances with rainfall-runoff regressions on a monthly basis Hydrological Sciences Journal - Journal Des Sciences Hydrologiques 51 (6): 989-1005.

ANEXO II (91/676/CEE). Código de buenas prácticas agrarias del nitrógeno de EFMA (European Fertilizer Manufacturers Association). La Directiva de la UE referente a la protección de las aguas de la contaminación causada por nitratos de origen agrícola.

García, L.A., Shigidi, A. 2006. Using neural networks for parameter estimation in ground water. Journal of Hydrology 318 (1-4): 215-231.

PROTOTIPO DE VIVIENDA SOCIAL BIOCLIMATICA

Cohenca Cohan, D.J. [1]; Bieber Benitez, D. [2]

[1] Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, deliac@ing.una.py
2 Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay

Introducción

Al observar las construcciones se verifica que se ha producido una selección natural que se ha ido adaptando a la cultura y al clima, aprovechando los materiales autóctonos y conocimientos disponibles (Domínguez, M. 1999). En nuestro país, las viviendas sociales no han sido diseñadas para aprovechar los recursos naturales. Las elevadas temperaturas y humedad existente generan una sensación de disconfort (falta de confort térmico) razón por la cual los usuarios se ven obligados a recurrir a recursos mecánicos para conseguir un confort aceptable. Esto significa que se produce un mayor gasto de energía y gastos económicos, además de contribuir a la contaminación ambiental. Se propone introducir al mercado una solución a la problemática de la vivienda social acorde al clima de nuestro país y a la situación económica de sus habitantes, solucionar los problemas de mantenimiento y ahorro energético de las viviendas, logrando un ambiente mucho más confortable para los usuarios. El estudio comprende el diseño de una vivienda social bioclimática; analizando la orientación e implantación más favorable. La distribución de los ambientes con un adecuado sistema de iluminación y ventilación natural. Se evaluó la utilización de diferentes topologías de materiales cerámicos para la envolvente exterior de manera a atenuar la incidencia del sol, conforme a su orientación. Así mismo, el tratamiento de la cubierta, que es el más importante debido a que al estar expuesto al sol todo el día que genera el 40 % de la carga térmica total.

Objetivo

Transferir las tecnologías aplicadas a un modelo virtual de una vivienda social bioclimática para ser desarrollada como prototipo de testeo en el campus de la UNA. Disminuir el consumo de energía. Emplear nuevos materiales adecuados a las condiciones climáticas y disponibilidad. Mejorar el confort térmico dentro de las viviendas.

Metodología

Este trabajo está enfocado dentro del un marco referencial apoyado en la Teoría General de Sistemas; en donde las viviendas, las personas que las habitan, el clima y las condiciones del entorno, son sistemas en sí mismos, interrelacionados entre sí y con el exterior.

El interés se centra en variables climáticas y de habitabilidad en relación a las variables dimensionales y formales de los edificios.

La obtención de datos y la descripción de las viviendas se enfocan en elementos de la arquitectura bioclimática. La ayuda del análisis de las características climáticas locales establece las pautas que guían el proceso creativo permitiendo la propuesta de diseño.

Con los datos de la vivienda en relación a su localización, orientación, arquitectura (conformación geométrica, materiales, etc.), como a su carga energética y la actividad de sus moradores, es posible modelar para cada caso las variables referidas con el empleo del programa *DesignBuilder*; la simulación permite calcular las demandas energéticas del edificio, con estos resultados se realiza el análisis y viabilidad de las mejoras a ser implementadas en la planificación previa a la construcción.

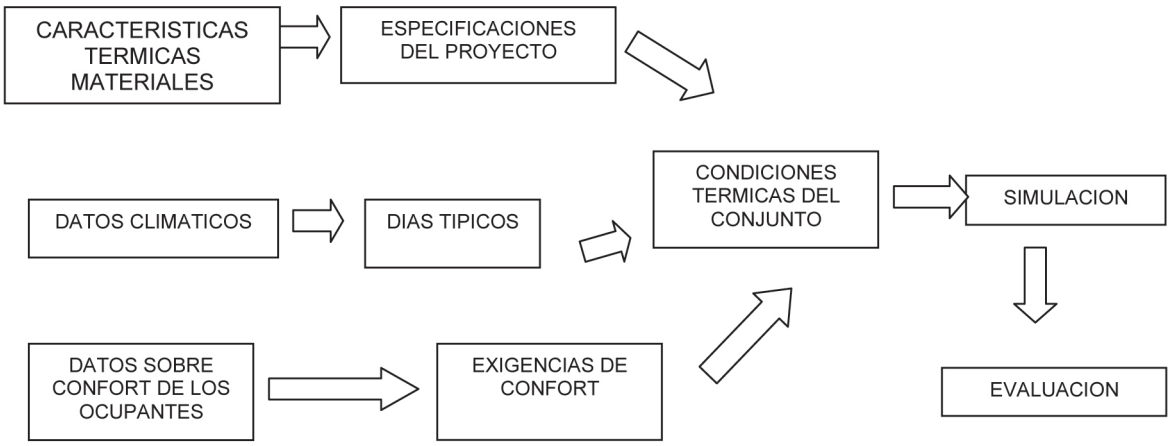


Figura 1 Esquema metodológico utilizado (Sartorio, D. 2008)

Resultados y Discusión

El prototipo de vivienda base con la cual se realiza el análisis térmico cuenta con; 60m2 cubiertos, dos dormitorios, cocina, baño y un espacio principal conformado por el estar - comedor, los cuales se conectan a la galería y a través de esta al exterior (Figura 2).

Figura 2: Planta del prototipo bioclimatico

La mejor solución resulta al ubicar la fachada más larga o la zona más frecuentada (como el estar-comedor) de la vivienda orientado al norte, ya que con un alero se logra proyectar sombra a todo lo largo del paramento, debido a que el sol se encuentra en su mayor altura y ángulo de incidencia, permitiendo a los aleros generar mayores superficies de sombra. En el Oeste es mucho más perceptible el calor debido que además de la incidencia de los rayos del sol, se suman la radiación del calor absorbido por todos los cuerpos que rodean a la vivienda, que han estado expuesto al sol a lo largo de día. La diferencia con el Este es que a la mañana los cuerpos del entorno aun están fríos, debido a que durante la noche perdieron todo el calor absorbido. Para mejorar aún más el confort en los ambientes interiores, se plantea una chimenea solar a lo largo del techo, logrando una corriente de aire natural para renovar el aire caliente por medio de la convección y a la vez dotando a la vivienda con una mejor iluminación natural.

La propuesta del cerramiento vertical es de ladrillo hueco, debido a que presenta un bajo valor de la conductividad térmica (ladrillo macizo $\lambda = 0.87$ W/m.K y ladrillo versus hueco $\lambda = 0.49$ W/m.K) que resulta en una mejor capacidad de aislante térmico gracias a las cámaras de aire. Esta es la

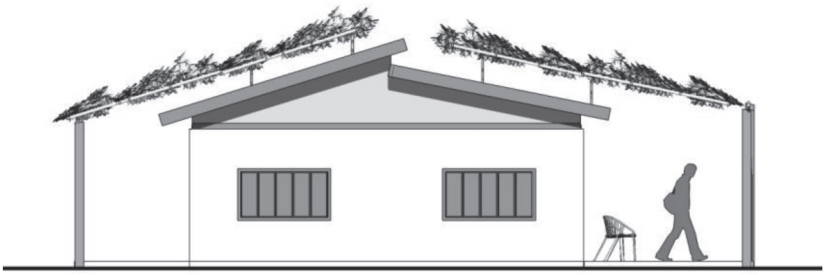


Figura 3: Corte transversal – Cubierta con pergolado

opción más eficiente y que se debería considerar para el ahorro energético.

Para la cubierta se opta por la utilización de la chapa de zinc. Por su bajo costo y su peso reducido. De esta forma se logra disminuir considerablemente las cargas transmitidas a los paramentos, permitiendo la utilización de nuevas técnicas constructivas en los muros o materiales menos resistentes a la compresión pero con una mayor capacidad de aislante térmico. La chapa de zinc es un material que posee un índice de conductividad térmica muy alta, que le hace ganar calor de una manera mucho más rápida que otros materiales, acumulando una gran cantidad de calor. Esta energía absorbida se transmite al interior de la vivienda aumentando la temperatura y disminuyendo el confort térmico. La ventaja de este material es que con la misma rapidez con que gana calor, la pierde. Este comportamiento permite que a tempranas horas de la noche ya pierda todo el calor absorbido durante el día, disminuyendo considerablemente la temperatura. Para disminuir la ganancia de calor en el techo, se propone la utilización de un pergolado (Figura 3). Ubicado a 40cm del techo, dejando una cámara de aire que ayuda a la perdida de calor y facilitar la limpieza. Esta capa de verde reducirá la superficie de contacto directo con los rayos del sol, arrojando sombra al techo.

Conclusiones

Se obtiene un diseño comprometido con el ahorro energético, amigable con el medioambiente, que permite la utilización y combinación inteligente de materiales para optimizar el confort térmico de los habitantes. El grado de confort térmico obtenido no llega a ser el óptimo citado en la literatura, pero la mejoría con la propuesta de aislación, tipo de materiales, orientación y forma de la vivienda es considerablemente positiva. La vegetación contribuye a crear un entorno saludable, renueva el oxígeno y regula la humedad ambiental. Un aspecto importante fue demostrar que la construcción sostenible no es necesariamente más cara o poco atractiva. Por el contrario, se necesita un esfuerzo para mostrar que 'moderno' significa 'sostenible'.

Referencias Bibliográficas

Domínguez, M.; García, D. 1999 .La impedancia térmica de los cerramientos. Nueva Arquitectura con arcilla cocida, (10). p 69-84.

Gonzalo, G. E. 2003. Manual de arquitectura bioclimática. Editorial Nobuko, Argentina**.**

Izard, J.L. ; Guyot, A. 1980. Arquitectura Bioclimática. Barcelona, Gili, España.

PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus* L.) CON DIFERENTES ESTRATEGIAS DE FERTILIZACIÓN, EN UN SUELO DEGRADADO.

Salas Pino, P.A.[1]; Salas Mayeregger, J.[1]; Pino, D.[1] y Sarubbi, H.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay. pagsp@yahoo.com

Introducción

El cultivo de girasol puede ser una excelente alternativa de producción para el pequeño agricultor por ser un producto estratégico tanto para la seguridad, soberanía y autonomía alimentaria así como para la producción de biodiesel. El girasol es una oleaginosa que posee de 45 a 55% de aceite de la mejor calidad para el consumo humano. Es también una fuente de proteínas y de vitaminas, sobre todo de vitamina E (Ordoñez y Llanos, 1990). El aceite virgen obtenido por prensado en frío puede ser utilizado directamente en la alimentación humana porque es de buena calidad y está compuesto de los ácidos grasos linoleico, linolénico y oleico (Ordoñez y Llanos, 1990). Actualmente, existen cultivares con alto contenido de ácido oleico que igualan en calidad culinaria al aceite de oliva (Ingaramo y Feoli, 2008). El girasol para la producción de grano y aceite requiere de la provisión de altos niveles de agua y de nutrientes (Ordoñez y Llanos, 1990; Bono y Romano, 2008). El rendimiento de granos de girasol responde a la fertilización con nitrógeno y fósforo (Bono y Álvarez, 2007). No obstante, dosis altas de nitrógeno (120 kg de N/ha) predisponen el cultivo a enfermedades, vuelco de las plantas, retardos en la maduración, disminuciones excesivas en el contenido de aceite y aumento del porcentaje de proteína (Díaz Zorita y Duarte, 2002). En consecuencia, se realizó el presente trabajo con el objetivo de evaluar el efecto de diversas estrategias de fertilización sobre la productividad y rentabilidad del cultivo de Girasol en un suelo degradado, inherente al pequeño agricultor.

Metodología

El experimentose realizó en el Campo Experimental de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA, San Lorenzo, Paraguay, ubicado a 25° 21' LS y 57° 27' LO y 125 msnm. El periodo experimental fue de agostoa diciembre de 2010. El suelo corresponde a un *Ultisol*degradado de texturafranco-arenosa, pH ácido, con presencia de aluminio disponible, bajo en materia orgánica y fósforo, deficiente en bases intercambiables: calcio, magnesio y potasio. Se utilizó el híbrido Dekalbpar 3820.

Los tratamientos estudiados fueron ocho: Testigo (sin fertilizar); 40 t/ha de estiércol vacuno; dos niveles de N-P_2O_5-K_2O, 50-70-60 kg/ha y 70-100-85 kg/ha; mezcla de 2.0 t/ha de cal agrícola con los dos niveles de N-P_2O_5-K_2O y mezcla de 40 t/ha de estiércol vacuno con los dos niveles de N-P_2O_5-K_2O. Los niveles fueron seleccionados en base disponibilidad de nutrientes del suelo y las recomendaciones del Boletín 100 del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil. Se empleó el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las unidades experimentales tuvieron 12 m^2 de superficie,conteniendo cuatro hileras de plantas de girasol, con un espaciamiento de

Tabla 1. Rendimiento de granos (10% humedad) y de biomasa seca e índice de conversión de granos (ICG)del cultivo de Girasol (*Helianthus annuus* L.) sometido a diferentes estrategias de fertilización. FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2010.

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Biomasa seca (kg/ha)	ICG
Testigo (Sin abonar)	1033 e	5566 c	5.3
40 t/ha de estiércol vacuno	1960 cd	9103 b	4.6
N-P_2O_5-K_2O (50-70-60 kg/ha)	1756 d	8632 b	4.9
N-P_2O_5-K_2O (70-100-85 kg/ha)	1966 cd	8324 b	4.2
Cal agrícola 2,0 t/ha + N-P_2O_5-K_2O (50-70-60 kg/ha)	2655 b	8441 b	3.1
Cal agrícola 2,0 t/ha + N-P_2O_5-K_2O (70-100-85kg/ha)	2100 c	8874 b	4.2
40 t/ha estiércol vacuno + N-P_2O_5-K_2O (50-70-60 kg/ha)	2655 b	9632 ab	3.6
40 t/ha estiércol vacuno + N-P_2O_5-K_2O (70-100-85 kg/ha)	3106 a	11460 a	3.7
F (0.000)	12.14	11.20	
CV (%)	17.15	11.15	

*Medias con letras iguales no tienen diferencia significativa, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

75 cm entre hileras y 20 cm entre plantas. Un día antes de la siembra se aplicaron la cal agrícola, el estiércol, la mitad de las dosis de nitrógeno y de potasio, y 100% del fósforo, 30 días después se completaron las dosis de nitrógeno y potasio. Las variables evaluadas fueron: Rendimiento, kg/ha de granos, pesados con 10% de humedad. Biomasa seca, en base al peso de 20 plantas secas por unidad experimental.Índice de conversión de granos (ICG), dividiendo biomasa seca entre el rendimiento de granos.Rentabilidad, ingreso neto entre costo total por 100.

Resultados y Discusión

Efecto de la fertilización en la productividad del cultivo de girasol.

Los resultados revelan que las estrategias de fertilización ensayadastienen un impacto diferenciado en la producción de granos y de biomasa del cultivo de girasol, todas aumentan la productividad y superan significativamente al testigo que obtuvo los más bajosrendimientos de granosy de biomasa seca (Tabla1). Las fertilizaciones con 40 t/ha de estiércol vacuno y con las dosis de 50-70-60 kg/ha y 70-100-85kg/ha de N-P_2O_5-K_2O consiguieron elevar el rendimiento de granos a niveles medios, no habiendo diferencias significativas entre estas estrategias. Las combinaciones decal agrícola yde estiércol vacuno con el nivel bajo de nitrógeno, fósforo y potasio obtuvieron rendimientos mayores a 2500 kg/ha.El mayor rendimiento de granos de girasol (3106 kg/ha) se logró combinando 40 t/ha de estiércol vacuno con 70-100-85kg/ha de N-P_2O_5-K_2O superando a todas las demás estrategias. La mayor eficiencia de este tratamiento sobre el rendimiento, biomasa seca y conversión de granos, puede atribuirseal mejor balance nutricional de las plantas ya que el estiércol aporta macro y micronutrientes, el nitrógeno es el nutriente que más limita el rendimiento del cultivo de girasolsegún Bono y Romano (2008); otro efecto favorable del estiércol es mantener la humedad del suelo durante el ciclo del cultivo, condición fundamental para obtener altos rendimientos de granos y de biomasa en el cultivo de girasol conclusión a la que llegó Díaz Zorita (1997) citado por Bono y Romano (2008) en sus trabajos sobre fertilización del girasol. El índice de conversión de granos demuestra que las estrategias de fertilización más eficientes son las mejor balanceadas (Tabla1).

Tabla 1. Rendimiento de granos (10% humedad) y de biomasa seca e índice de conversión de granos (ICG)del cultivo de Girasol (*Helianthus annuus* L.) sometido a diferentes estrategias de fertilización. FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2010.

Efecto de las estrategias de abonamiento en la rentabilidad del cultivo de Girasol

El análisis de rentabilidad de las diferentes estrategias de fertilización demuestra que el girasol

Tabla2. Costo total de producción, renta neta y rentabilidad de las diferentes estrategias de fertilización del cultivo de Girasol (*Helianthus annuus* L.). FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2010.

Tratamientos	Costo Total	Renta Neta	Rentabilidad (%)
Testigo	2.404.221	- 338.221	- 14
40 t/ha de estiércol vacuno	3.479.221	439.779	13
N-P_2O_5-K_2O (50-70-60 kg/ha)	3.476.951	35.549	1
N-P_2O_5-K_2O (70-100-85 kg/ha)	3.790.021	142.479	4
CA 2,0 t/ha + N-P_2O_5-K_2O (50-70-60 kg/ha)	4.411.351	897.649	20
CA 2,0 t/ha + N-P_2O_5-K_2O (70-100-85kg/ha)	4.533.421	- 333.421	- 7
40 t/ha EV + N-P_2O_5-K_2O (50-70-60 kg/ha)	4.286.551	1.023.449	24
40 t/ha EV + N-P_2O_5-K_2O (70-100-85 kg/ha)	4.660.021	1.552.479	33

CA = Cal Agrícola EV = Estiércol Vacuno

bien fertilizado puede obtener altos rendimientos que a su vez generan alta rentabilidad (Tabla 2). Si el cultivo de girasol no se fertiliza, como en el testigo, el rendimiento es muy bajo 1033 kg/ha y la rentabilidad es negativa -14%. Lo mismo ocurre cuando la fórmula de abonamiento no está bien equilibrada, como es el caso del abonamientocon 2,0 t/ha de cal agrícola más 70-100-85 kg/ha de N-P_2O_5-K_2O, el rendimiento obtenido fue bajo (2100 kg/ha) y el costo de los fertilizantes aplicados alto, por consiguiente la rentabilidad resultó negativa (-7%). Estos resultados explican por quéel cultivo de girasol no es muy atractivo para los agricultores.

Conclusión

El cultivo de girasol en un suelo degradado sin fertilización es inviable, los rendimientos son muy bajos y la rentabilidad negativa.

Las combinaciones de estiércol vacuno (40 t/ha) con las dosis de 50-70-60 kg/ha y 70-100-85 de N-P_2O_5-K_2O optimizan la productividad y rentabilidad del cultivo de girasol, en un suelo degradado.

Las estrategias de fertilización con estiércol vacuno sólo (40 t/ha) y con dosis de 50-70-60 kg/ha y 70-100-85 de N-P_2O_5-K_2O, no son eficientes para aumentar la productividad y rentabilidad del cultivo de girasol a niveles aceptables.

La adición de cal agrícola mejoró la productividad y rentabilidad de la dosis más baja de N-P_2O_5-K_2O (50-70-60 kg/ha) pero no de la más alta (70-100-85 kg/ha).

Agradecimiento

A la Dirección General de Investigación, Científica y Tecnológica de la Universidad Nacional de Asunción por la financiación de este trabajo.

Referencias bibliográficas

-Bono, A.; Alvarez, R. 2007. Recomendaciones de fertilización para girasol en las regiones semiárida y subhúmeda pampeanas. Informaciones Agronómicas del Cono Sur. IPN N° 35. pp1-5.

-Bono, A & Romano, N. 2008. Nutrición mineral y fertilización. In: El cultivo de girasol en la región semiárida pampeana. Ed: Quiroga, A. y Pérez, J. EEA Anguil INTA. Boletín técnico N° 72. pp 139-148.

-Díaz Zorita, M.; Duarte, G. 2002. Nutrición Mineral y fertilización. In: Manual práctico para el cultivo de girasol. Ed: Hemisferio Sur. pp 77-96.

-Ingaramo, J. & Feoli, C. 2008. La importancia del complejo girasol en la Argentina. In: El cultivo de girasol en la región semiárida pampeana. Ed: Quiroga, A. y Pérez, J. EEA Anguil INTA. Boletín de publicación técnica N° 72. pp 1-11.

-Ordoñez, A.; LLanos, M. 1990. El cultivo de girasol. Madrid, ES: Palermo, 158 p.

DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS: HOJA DE BALANCE DE LOS PRINCIPALES RUBROS PRODUCIDOS EN PARAGUAY

Gavilán Jiménez, M.J.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
monica.gavilan@agr.una.py

Introducción

Se dice que existe "seguridad alimentaria" cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable (FAO).

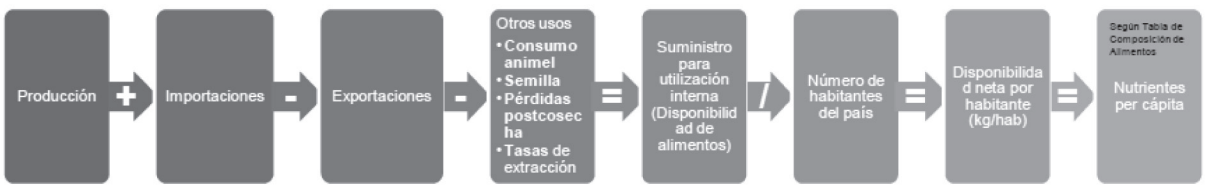
La relevancia de que una población cuente con seguridad alimentaria tiene su fundamento en que la alimentación se constituye en el elemento crucial para el desarrollo del capital social, ya que un país con inseguridad alimentaria ve disminuida no sólo su capacidad de trabajo sino también la escala de desarrollo humano.

Dentro del esquema de elementos que inciden sobre la seguridad alimentaria de un país, la producción de alimentos ocupa el primer eslabón que hace a la cadena productiva, tanto por los volúmenes de producción así como por el rol de la agricultura en los países en vías de desarrollo, que tienen alta dependencia de ella, como condicionante para su desarrollo económico, desatancándose el rol multifuncional de la agricultura. Asimismo, cabe resaltar la relación entre agricultura familiar y seguridad alimentaria, así como la contribución de una con la otra, y finalmente los retos que ocupan a la política pública (Salcedo, 2011), que en Paraguay es incipiente.

Debido a la necesidad de medir la seguridad alimentaria de los países se han desarrollado diversas herramientas de medición, para esta propuesta se hará uso de la "Hoja de Balance de alimentos" propuesta por la FAO (1949). Una hoja de balance de alimentos proporciona una imagen amplia de la estructura del suministro de alimentos de un país durante un período de referencia determinado. La hoja de balance de alimentos muestra para cada producto alimentario, su potencial disponibilidad para el consumo humano, las fuentes de suministro y su utilización (destino). De todo lo antes expuesto surge con objetivo de esta investigación "evaluar la situación agrícola y alimentaria nacional actual y determinar su evolución hacia la seguridad alimentaria, principalmente en términos de suficiencia y autonomía del sistema alimentario (soberanía) para 6 rubros de consumo principal de la población paraguaya".

Metodología

La presente investigación fue principalmente de carácter descriptivo, con componente analítico; basado en el análisis de datos proveídos de fuentes secundarias tales como la Dirección de Estadísticas Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos (DGEEC) y la División de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Para los cálculos de disponibilidad de nutrientes se empleó



la Tabla de composición de alimentos de Paraguay (INAN, 2009) y la Tabla de composición química de alimentos latinoamericana.

El cálculo de la disponibilidad de alimentos a nivel nacional se obtiene mediante la siguiente fórmula adaptada de Valiente, Boj y Espinoza (1998):

Para la elaboración del presente artículo se tuvieron en consideración 6 rubros principales de producción y consumo en Paraguay, el criterio de inclusión se basó en el perfil alimentario histórico del paraguayo (Ferreira, 2009) que son: mandioca, maíz, trigo, carne vacuna, poroto y banana.

Resultados y Discusión

Tal como se mencionó en la metodología del trabajo se elaboró la "Hoja de balance" para los 6 rubros de mayor consumo de acuerdo al perfil histórico de la población paraguaya. A continuación se presentan los cálculos para cada uno de ellos en la Tabla 1.

De esta tabla se puede comentar que para el caso de la mandioca, tal como era previsto, la producción fue suficiente para satisfacer la demanda nacional. Por su parte cabe destacar que la producción de maíz y trigo son mayormente transformados en otros productos previamente a su consumo. Se señala que en el caso del trigo, la producción nacional actualmente satisface la demanda interna. Este aumento de producción también ha favorecido la instalación de industrias de primera y segunda trasformación, tales como harineras, industrias panaderas y de pastas respectivamente.

Del maíz hay que mencionar que una gran parte de la producción se destina al consumo animal (42%), sin embargo, los requerimientos de consumo humano están cubiertos según el reporte de datos estadísticos.

Estos rubros de carácter eminentemente calóricos son la base de la alimentación diaria, considerando que el porcentaje de carbohidratos recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para una dieta normal debe oscilar entre 50 a 60% del volumen total consumido, para una dieta estándar de 2.000 cal/día/persona

En cuanto a los alimentos proteicos se destaca que la producción y faena de animales, responde a las necesidades de la demanda interna de consumo de este alimento, de aproximadamente 120 g diarios.

Por su parte, el consumo de proteínas vegetales, representado por el poroto para el caso de este estudio, es cada vez menor, motivado por la caída de la producción del rubro a nivel país (DGE/MAG, 2008). Es importante señalar que el poroto es uno de los principales rubros de producción dentro del sistema de agricultura familiar, y esta reducción es un indicativo de la reducción de producción de rubros de autoabastecimiento de las familias rurales.

En cuanto al consumo del grupo de frutas, representado por la banana, permitió calcular que el consumo es de aproximadamente 5 unidades por semana para cada habitante del país. Debemos resaltar que según el grupo de expertos de la OMS/FAO (2003; 2005) recomiendan un consumo mínimo de 2 a 3 frutas (preferiblemente distintas) por día.

Conclusión

La utilización de la "Hoja de balance de alimentos" propuesta por la FAO (1947) ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

A pesar de que la presente investigación se basó en 6 rubros, es importante resaltar que son los alimentos básicos dentro de la dieta del paraguayo. Cabe resaltar que para los casos de los alimentos que forman la base de la provisión de energía (mandioca, maíz y trigo) el cálculo de balance de los mismos es positivo. Lo mismo ocurre para el rubro que proporciona las proteínas animales (carne vacuna), no así para el que proporciona proteínas vegetales (poroto). Por su parte para el caso de las frutas (banana) el resultado indica que el consumo del mismo analizado aisladamente es insuficiente, pero hay que destacar el hecho que sólo se ha analizado un rubro, y se debe sumar a éste los cálculos de todos los demás rubros frutícolas.

Tabla 1. **Disponibilidad de alimentos según Hoja de balance de alimentos (FAO)**

POBLACION (hab.):		6.381.940[1]						AÑO PROMEDIO: 2008/2010		
Productos	Producción de alimentos (Tn)	Importaciones (Tn)	Exportaciones (Tn)	Otros usos			Consumo aparente o Disponibilidad de alimentos (Tn)	Suministros por persona		
				Consumo animal (Tn)	Semillas (Tn)	Otros destinos (pérdidas, tasas de extracción) (Tn)		kg/año	g/día	Calorías /día/hab
Mandioca[2]	2.218.530		122.181	1.353.303			743.046	116	319	472
Maíz[2;3]	1.477.627			620.603	14.776	59.105	783.142	123	336	1.409
Trigo	799.632					199.908[4]	599.724	94	257	1.079
Carne vacuna[5]	687.098		342.287				344.811	54	148	426
Poroto[2]	44.628		52		1.339	4.463	38.774	6	17	57
Banana	58.321		13.283				45.038	7	19	18

[1] Cantidad de habitantes de Paraguay según la EPH 2010, DGEEC.
[2]Porcentajes destinados a consumo animal, semilla y pérdidas postcosecha se establecieron según Carballo, D.; 2010.
[3] Maíz zafra normal, zafriña, chipá y locro
[4] Con una Tasa de extracción promedio de 76%
[5] Carne vacuna al gancho faenado en frigoríficos

Se señala que las hojas de balance suelen ser poco satisfactorias desde el punto de vista estadístico, ya que dependiendo de la fortaleza de los sistemas de información (muy débiles en el caso de Paraguay) se pueden subestimar o sobrestimar el suministro de alimentos.

Finalmente, se aclara que el cálculo del suministro por persona se refiere a los alimentos disponibles y no necesariamente a los consumidos.

Referencias Bibliográficas

Carballo, D. 2010. Disponibilidad del Pororo, Mandioca y Maíz y su valoración social por familiar de la comunidad Piray, Distrito de Avaí, Departamento Caazapá. Tesis Ing. En E.H. San Lorenzo, PY, Carrera de Ingeniería en Ecología Humana, FCA, UNA. 66 p.

Ferreira, E. 2007. ¿Qué tan lejos se encuentra la realidad alimentaria de las familias paraguayas respecto al ejercicio pleno de su derecho a la alimentación?. Acción Contra el Hambre. Propuesta para la elaboración de artículo divulgativo. 16 p.

OMS/FAO. 2005. Un marco para la promoción de frutas y verduras a nivel nacional. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. 25 p.

Organización Mundial de la Salud. 2003. Informe sobre la salud en el mundo 2002: reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. 161 p.

Salcedo, S. 2011. Marco estratégico de mediano plazo de cooperación de la fao en agricultura familiar en América latina y el Caribe. CL, FAO. 16 p.

BIOTECNOLOGÍA DE ÚLTIMA GENERACIÓN EN SOJA Y MAÍZ PARA PARAGUAY

Hugo Campos; Martín Escobar

Monsanto Paraguay

La biotecnología es una herramienta que permite aumentar la diversidad genética que requieren los investigadores en mejoramiento genético de plantas para aumentar los rendimientos y de este modo las crecientes necesidades de alimentos, fibras y combustibles de la humanidad.

Paraguay fue un país líder del MercoSur en habilitar la soja transgénica RR (Soja Roundup Ready), resistente al glifosato, en el año 2004. Sin embargo, a partir de entonces el avance con biotecnología se detuvo, hasta el año 2010. A partir de entonces, el establecimiento de un marco regulatorio moderno permitió el inicio de ensayos de campo con biotecnología y, en el año 2011, la liberación comercial del algodón Bollgard I, tolerante a insectos Lepidópteros.

A nivel mundial, la gestión responsable del uso de la Biotecnología permitió desde su lanzamiento en 1996 hasta el año 2011 el cultivo de unas 1.250 millones de hectáreas de cultivos transgénicos. El principal motor para esto ha sido el crecimiento vertiginoso de las economías de China e India, el rápido incremento de la población mundial y la necesidad de desarrollar sistemas sostenibles de agricultura. En la actualidad, más de 13,3 millones de productores de todo el mundo, en su gran mayoría constituidos por pequeños productores se benefician del aporte de la biotecnología como herramienta para poder producir más, reducir los costos medios de producción y mejorar sus ingresos y con ella mejorar su calidad de vida.

Paraguay es un referente a nivel mundial en el uso de transgénicos, a pesar que en la actualidad cultiva un solo evento, la soja RR, que asciende a unas 2,5 millones de hectáreas anuales, hecho determinante para que Paraguay ocupe el séptimo lugar entre los países que apuestan a la biotecnología agrícola. Sin embargo, en comparación a los otros países del MercoSur, la adopción de otras biotecnologías en nuestro país presenta un importante atraso.

Gracias a la gestión de la Comisión de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal (COMBIO) y del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), cumpliendo estrictas normas de bioseguridad, Monsanto viene desarrollando ensayos con biotecnología de última generación tanto en soja como en maíz desde el año 2011, los cuales han permitido validar bajo condiciones agronómicos paraguayas las ventajas que la biotecnología de última generación ofrece al productor paraguayo.

EL REQUERIMIENTO GLOBAL DE ALIMENTOS: UNA RESPUESTA REGIONAL Y PARA EL PAIS

Dietze, R[1], Olmedo, E[2]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad San Carlos. San Lorenzo. Paraguay. Energia5813@hotmail.com
[2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. edgar.olmedo1@gmail.com

Introducción

Uno de los desafíos centrales de la Humanidad constituye sin dudas la alimentación de una población mundial creciente. Nunca en la historia humana hubo tanta gente en el planeta tierra como hoy y habrá mucho más en el futuro. **Esta realidad nos obliga** a **producir más alimentos con menos recursos naturales**. Con menos recursos naturales, dado que la existencia de los mismos tiene comportamiento inelástica y el aumento de la población es absolutamente elástica.

Por otro lado cada vez se observa en el mundo menas persona disponible y dispuesta a emprender actividades agrícolas. En muchos países son menos de 5 % las personas de la PEA (Población Económicamente Activa) que se dedican a la producción agrícola.

La población abandona el campo y las ciudades crecen al igual que sus problemas.

Aun no se han liberados los mercados en muchos países del mundo. El principal problema que frena la producción de alimentos sigue constituyendo los subsidios y el dumping aplicados por muchos países, lo que limita fuertemente la producción de alimentos en aquellas personas y empresas que saben producir competitivamente, sin subsidios.

La infraestructura es débil, principalmente en las áreas rurales.

La superficie de la mayoría de las regiones del mundo productoras de alimentos llego a su límite. Uno de los países con mayores posibilidades de expandir la producción de alimentos constituye la Región de América Latina y el Caribe. Aun en esta Región se llegara, en 50 años más, al límite de la superficie agrícola disponible para la producción de alimentos.

Es necesario concentrar esfuerzos en el desarrollo tecnológico, principalmente la biotecnología, con la finalidad de incrementar la **productividad** de la tierra, sustituyendo esta la expansión de la superficie, ya que esta llegara pronto a su límite definitivo.

Una segundo desafío es la accesibilidad de la población a los alimentos en cantidad, variabilidad, inocuos y sanos para la salud. Esta situación depende de la capacidad futura de generar empleo e ingresos de manera que la población pueda comprar. Una manera importante para generar empleo lo constituyen las inversiones productivas principalmente del sector privado.

Una tercera dimensión de la problemática es la de lograr la sostenibilidad de la producción (oferta) y de la distribución o acceso (demanda) de alimentos, para lo cual es necesario lograr que no se deterioren las bases naturales productivas, mejorar la distribución y los accesos (demanda) a alimentos de manera perdurables en el tiempo.

El mayor desafío para obtener alimentos a precios accesibles es la de producir más (oferta) y como esto no se puede hacer en el futuro (salvo en AL Y C. y otros) expandiendo la superficie de cultivos por llegarse al límite de la existencia de suelos agrícolas, se debe incrementar la **productividad** vía desarrollo tecnológico.

También se debe encontrar un equilibrio en la pro-

ducción de alimentos y los biocombustibles. Es importante que para la producción de biomasa para biocombustible utilizar suelos marginales para la producción der alimentos.

Desarrollo

Entre las múltiples actividades del SER HUMANO, se considera, por su extensión, su generalidad y por su jerarquía ética, las que llamamos "economía de los alimentos". La tarea de manejar en su concepción global los alimentos nos lleva a los humanos a emprender actividades encaminadas a satisfacer sus necesidades, a la utilización de medios y recursos que por cierto no son muy abundantes en relación con dichas necesidades. Todo esto exige mucho esfuerzo y sacrificio. El complejo proceso a la obtención, acondicionamiento y distribución de alimentos, lo que exige numerosísimas actividades, todas muy diversas y entrelazadas.

La necesidad humana es un concepto muy extenso, pues sencillamente representa la carencia de algo y el inmenso deseo de lograrlo. Hoy por hoy, todas estas necesidades son económicas, es decir se satisfacen con medios y recursos limitados. Las personas, vivan donde vivan, tienen necesidades de respirar aire, consumir alimentos de variados y de alta calidad, vivienda, vestimenta, educación, salud, esparcimiento, etc. De todas estas necesidades básicas solo el acto de respirar aire libre constituye, por de pronto, una actividad no económica.

En este complejo proceso alimenticio se encuentran un número limitado de necesidades humanas, variadísimas en su naturaleza, diversas en su intensidad y de muy diferente valor desde todo punto de vista.

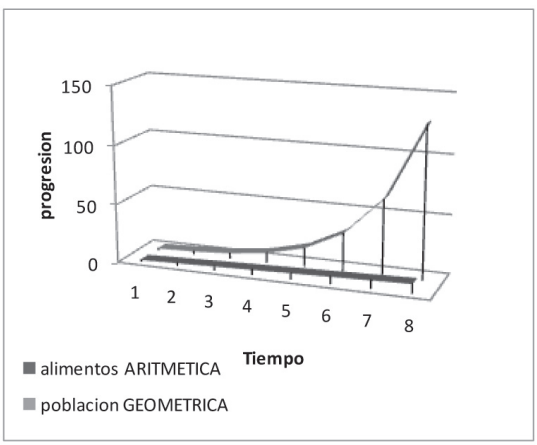
En el otro extremo de este proceso económico y social de los **alimentos,** encontramos los medios y recursos de satisfacer dichas necesidades. Un bien central de este contexto lo constituyen los múltiples recursos naturales, ejemplo, el suelo laborable, el agua para riego, los aprovechamientos agrícolas, ganaderos, forestales, frutales y de las hortalizas. Además de estos bienes mencionados existen los establecimientos industriales, los medios de transporte, la infraestructura, las innovaciones y tecnología, el financiamiento, los sistemas de conservación de alimentos, las maquinarias y equipos, los sistemas de distribución de insumos y alimentos, los conocimientos, entre otros.

LA PREOCUPACION SOBRE LA ESCACEZ DE ALIMENTOS ES DE LARGA DATA

En el cuadro de abajo se registran las progresiones de la producción de alimentos comparada con la progresión de la población, según Malthus. Afortunadamente no se cumplieron estas predicciones, gracias a la revolución verde que se basa en la mecanización por un lado y en la biotecnología tradicional por el otro lado.

En octubre del 2.011 la totalidad de personas en el mundo suman los 7 mil millones. Aun con la aplicación de tasas de crecimiento moderadas la población mundial llegara a 22.767 millones en el año 2.100. El inmenso desafío constituye lograr suficiente alimentos y servicios para esta inmensa población Aproximadamente cada 40 años como mínimo se duplica la población mundial. Ver comportamiento de la población en el cuadro y la grafica de abajo.

Los requerimientos calóricos obtenidos de los alimentos son de 17.500 mil millones de calorías diarias en 2.011 y será casi 4 veces más en el año 2.100. Estos cálculos se basan en la necesidad diaria de unas 2.500 calorías diarias por persona.



LA OFERTA MUNDIAL DE ALIMENTOS

La **primera** condición para asegurar alimentos es la de disponer (oferentes) de alimentos en cantidades suficientes, variados, inocuos para la salud, equilibrados y de alta calidad.

La oferta de alimentas en el futuro dependerá de la capacidad de desarrollar y aplicar tecnologías adecuados tendientes a mejorar la **productividad** de los factores y de los recursos productivos. La **oferta** es una función de la iniciativa **privada** y el **Estado** debe actuar solamente como facilitador, promotor y con funciones proactivas, cooperando con la instalación de infraestructura pública, clima macroeconómico y político estable y propicio, cooperar en el desarrollo tecnológico y de los conocimientos.

La **oferta** de alimentos con las características descritas depende también de la capacidad de inversión que tendrán los países en el futuro, ya sea privada o pública, así como os avances de la liberación de mercado mundial y principalmente de la eliminación de los subsidios y dumping, principalmente de los países desarrollados.

El desafío humano ACTUAL principal es la de producir más alimentos con menos recursos en el mundo. Los mayores espacios productivos del mundo están precisamente en la región de A.L., África Subsahriana, y los países en transición.

Entre estas regiones sin duda América Latina tiene el mayor potencial y las mejores chances productivas del mundo, por algo se lo denomina la reserva alimenticia o el supermercado del mundo. La disponibilidad es de 1.5 has agrícolas por persona está bastante por encima del promedio del mundo (0,82).

Países como África y países en transición, si bien cuentan con disponibilidad de tierra similares que en AL Y C. sus posibilidades productivas dependerán mas de las inversiones externas que de sus propias posibilidades.

Consideraciones

Como queda demostrado la población mundial crece en el mundo sin freno. Existen actualmente unos 7 mil millones de personas en nuestro planeta que requieren alimentos de alta calidad, variabilidad y a precios accesibles, acordes a los ingresos.

El desafío futuro es la de producir más alimentos con menos recursos naturales disponibles. Algunas regiones mundiales manifiestan que sus recursos naturales productivos de alimentos han llegado o están próximos a llegar a su límite máximo. Otras Regiones como A.L. y el Caribe aun pueden expandir su superficie de cultivos de alimentos e inclusive producir biomasa como fuente de energía alternativa renovable.

La tendencia es, que países como la Región de A.L. y el Caribe fortalezcan su **agronegocios** como una contribución fundamental a la alimentación humana creciente.

El **agronegocios** como tal constituye no solo la producción primaria (de materia prima) sino todo la cadena de valores, desde que la semilla hasta que el alimento este puesto en la mesa del consumidor y a satisfacción del **El** y su salud.

Dado que la superficie en muchos países llego a su límite máximo en la mayoría de los países y en América Latina y el Caribe, aunque existe tierra agrícola aun disponible, esta llegara en los próximos 50 años también a su límite. Esta realidad nos obliga a un gran desafío, cual es la de incrementar la **productividad** vía desarrollo tecnológico e innovaciones y el desarrollo de las cadenas de valores.

Referencias Bibliográficas

Dietze, R, 2011, El Agronegocios, Edit. Mercurio.

Dietze, R, 2011, Prodiga Primavera, Edit. Mercurio

Dietze, R. 2010, Economía Agrícola, Base para la Administración Agraria, Edit. Mercurio.

DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN VERTICAL EN LA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDIO DE CASO

Gattini, J[1], Olmedo, E[2]

[1]Consultor, Profesor de grado y posgrado. jgattini@yahoo.com
[2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
edgar.olmedo1@gmail.com

Introducción

Esta conferencia busca demostrar a través de un estudio de caso, como la diferenciación y la integración vertical representa una forma exitosa y competitiva salida de la pobreza para la agricultura familiar. En los distritos de Arroyos y Esteros y 1° de Marzo, considerados como zonas de cultivo de caña de azúcar tradicionales y de relevancia, debido al número de pequeños y medianos productores dedicados al rubro, en especial a la producción de caña de azúcar orgánica, ya que es materia prima para el azúcar, que es un *commodity* específico y uno de los mayores contribuyentes al producto interno bruto agrícola de los países en desarrollo.

La caña de azúcar es uno de los rubros más importantes en la agricultura nacional, aunque sus cultivadores representan un poco menos del 10% sobre el total de fincas de amaño menor a 50 hectáreas, además, este renglón agrícola es uno de los pocos rubros que ha experimentado crecimiento, es industrializado y genera una intensa ocupación de mano de obra directa e indirecta en las zonas donde se produce y ejerce importante influencia sobre los estratos de población menos favorecidos en áreas de su influencia. Asimismo, la industria alcoholera-azucarera integra en una cadena productiva de amplia repercusión socioeconómica a los productores primarios, los productores de miel y la producción industrial. En el cuadro que sigue se presenta la evolución del cultivo de la caña de azúcar en Paraguay, en la última década, siendo notorios la expansión de la superficie cultivada, así como el incremento del volumen producido.

La producción y el consumo de productos orgánicos, elaborados casi artesanalmente, ganaron un espacio cada vez más importante a nivel mundial. Actualmente, el número de personas que optan por el consumo de productos orgánicos, ha incrementado visiblemente, como una forma de cuidar su salud y de preservar el medio ambiente. Esto se traduce no sólo en el aumento de consumidores sino también en el aumento de locales comerciales, y transacciones relacionadas a la venta de alimentos orgánicos en general, especialmente en Europa y Estados Unidos.

Desarrollo

Antes de 1989, en la zona de Arroyos y Esteros se producía miel de caña como materia prima para la producción de "agua ardiente", cuyo mercado estaba regulado por el Estado. Existían cupos para la provisión a la fábrica del Estado "Administración Paraguaya de Alcoholes, APAL", actualmente Cañas Paraguayas S.A. Existían 150 pequeñas fábricas de miel de caña en la zona de Arroyos y Esteros. Actualmente quedan solo 7 pequeños trapiches que producen miel negra para consumo humano.

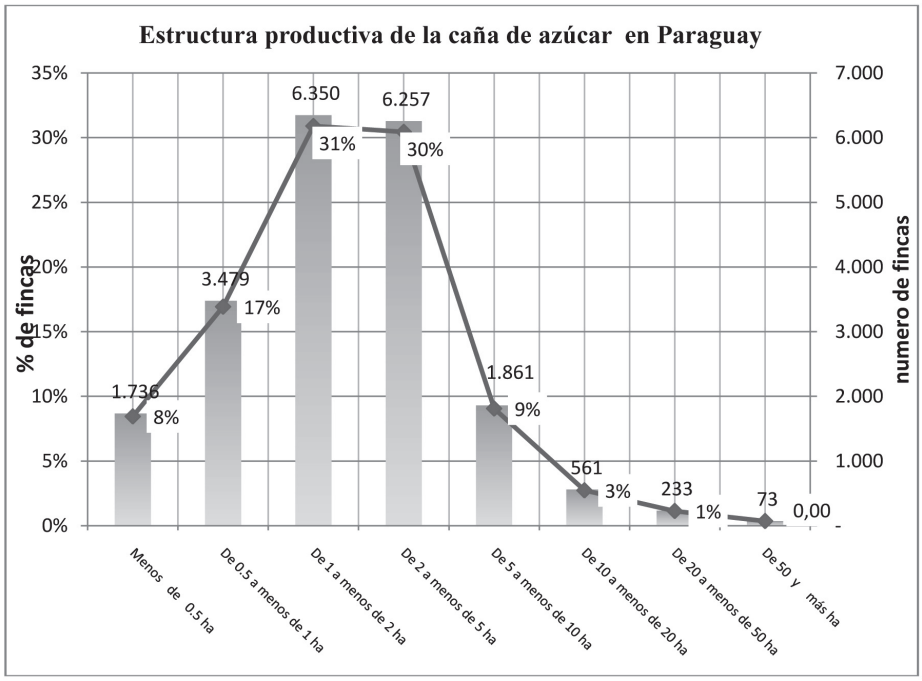
El sentimiento de ser injustamente tratados por parte de la industria impulso a los productores de la cooperativa Manduvirá a buscar estrategias para solucionar este problema. Aunque la producción primaria ya contaba con certificación orgánica, el dueño de la certificación era la industria.

Ante esta situación la cooperativa toma la decisión estratégica de integrarse hacia adelante y procesar su propia materia prima. En el año 2001, la Cooperativa procesa su materia prima en la fábrica de Cenci y Pirotta ubicada a 80 km de su base y se inicia el proceso de integración hacia adelante.

La estrategia de la Cooperativa se inicia con la diferenciación. A través del Comercio Justo. Actualmente, este canal de comercialización otorga un premio de US$ 80 por tonelada exportada.

Posteriormente se agrega un valor más con la producción orgánica, la cual genera un 20% de premio ante una convencional.

La integración vertical hacia adelante es un punto



de inflexión en la trayectoria económica de la cooperativa. De acuerdo al Gerente General, el hecho de alquilar la fábrica para producir su propia azúcar y exportar directamente, no les generó mayores ganancias.

La verdadera ganancia se encuentra en el conocimiento obtenido tanto en la gestión industrial como también en el comercio exterior. Esto les dio fortaleza y confianza para embarcarse en el emprendimiento de construir su propia fábrica.

Con el apoyo del Comercio Justo y otras cooperaciones, la Cooperativa Manduvirá y sus socios lanzaron el proyecto de su propia fábrica de azúcar orgánica:

Mínimo de 1.000 TM de caña por día

180.000 TM de caña y 18.000 TM de azúcar orgánica por año.

Posibilidad de ampliación para llegar a 3.000 TM de caña por día.

Se aprovechará 100% de la caña durante y después del proceso (residuos, bagazo, melaza, ceniza)

172 empleados técnicos y administrativos en período de zafra (60 de forma permanente)

Fuerte impacto socioeconómico en la región de Arroyos y Esteros y distritos vecinos: Empleo joven, fuente de ingresos estables y elevados

Fomento de la producción orgánica según estándares internacionales

Consideraciones

La cooperativa Manduvirá es una de las únicas cooperativas de productores minifunciarios que ha logrado insertarse exitosamente en el comercio internacional, en los mercados más exigentes del mundo.

Ha logrado conseguir el apoyo de instituciones financieras internacionales para financiar una planta industrial con una inversión mayor a US$ 14.000.000

La administrar la fábrica con criterios empresariales, ha generado excedentes para pagar el crédito y otorgar mayores beneficios al productor. Toda esta innovación trae también desafíos en el ámbito de la productividad, infraestructura logística, vial, gestión, mano de obra entre otras condición del desarrollo.

Este es un de los mejores ejemplos del Paraguay de un desarrollo rural inclusivo, socialmente justo, económicamente rentable y ambientalmente sostenible. Los agricultores familiares cooperativizados, con una administración trasparente son capaces de lograr resultados que superan la expectativa de lo normalmente esperado.

EFECTO DE ABONOS VERDES DE VERANO (*Canavalia ensiformes*, *Crotalaria juncea* y *Stizolobium deeringianum*) ASOCIADOS CON CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) EN EL CONTROL DE NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS EN UN SUELO ULTISOL

Ullón Bogado, E.[1]; Bernal López, R.R.[1]; Báez Rojas, J.A.[1]; Brítez, W.[1]; Cañiza, F.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Caazapá. Paraguay.
rodibernal@hotmail.comV

Introducción

En el cultivo de la caña de azúcar orgánica los rendimientos están muy por debajo de la capacidad genética productiva, como consecuencia de la baja productividad de los suelos, por lo que se adoptan medidas tendientes a mejorar la fertilidad de los mismos, como la siembra de abonos verdes asociados al cultivo de caña de azúcar. Además de servir como fuente de alimentación para los nemátodos, las raíces de las plantas también pueden modificar el medio ambiente del suelo, disminuyendo la concentración de nutrientes minerales, agotando la humedad, aumentando el bióxido de carbono, reduciendo el oxígeno y contribuyendo con una variedad de sustancias orgánicas por exudación y desechos de las células. Las exudaciones de las raíces de una amplia gama de plantas estimulan la incubación de huevos de nemátodos y el metabolismo de las larvas después de la oviposición y también ayudan a lograr el movimiento en dirección a las raíces (Jauch, 1985). Vargas et al. (2000), han reportado que en la rizósfera de la leguminosa mucuna habitan hongos y bacterias que resultan antagonistas a nemátodos fitoparásitos. Posteriormente este resultado fue confirmado por Rubiano (2000), quien atribuyó la disminución de la población de nemátodos fitoparásitos a un aumento en las poblaciones de microorganismos antagonistas en la rizósfera. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de distintas especies de abonos verdes de verano asociadas con caña de azúcar, sobre la población de nemátodos fitoparásitos y sobre el rendimiento de la caña de azúcar.

Metodología

El experimento se ha desarrollado durante cuatro zafras (2006/07 – 2007/08 – 2008/09 – 2009/10), en el predio de la facultad de Ciencias Agrarias (UNA) Filial Caazapá, ubicado en la compañía 20 de julio, distrito de Caazapá, departamento del mismo nombre, Región Oriental del Paraguay, distante a unos 225 km al este de Asunción. La región está comprendida entre los paralelos 24º 30' y 26º 45' de latitud Sur, a 140 msnm. El experimento fue instalado en un suelo Rhodic Paleudult (ultisol) de textura franco arenosa con 0,75% de materia orgánica y 5,68 de pH, según resultado de análisis de suelo de 0 – 20 cm de profundidad (Laboratorio de Análisis de Suelo de la Facultad de Ciencias Agrarias Filial Caazapá). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 16 unidades experimentales, distribuidas en cuatro bloques. Cada bloque estuvo compuesto por cuatro unidades experimentales las que a su vez estaban constituidas por cuatro hileras de seis metros. La separación entre hileras fue de 1,4 m. La separación entre bloques de 3 m. La parcela útil del experimento estuvo constituida por las dos hileras centrales. La superficie total requerida para

la instalación del experimento fue de 537,6 m². Se empleó la variedad SP 81–3250 conocida a nivel nacional como "marihuanita", cuya principal característica es ser de ciclo medianero y de buena aptitud para la industria azucarera por su alto contenido de sacarosa. Los tratamientos evaluados fueron los siguientes: T1: Caña de Azúcar (testigo); T2: Caña de Azúcar + Canavalia; T3: Caña de Azúcar + Crotalaria; T4: Caña de Azúcar + Mucuna enana. La extracción de muestras de suelo para el conteo y la identificación de los nemátodos (conteo inicial), se realizó una vez delimitada la parcela, un mes antes de la instalación del experimento (primera quincena de julio de 2006). Para la extracción de los nemátodos del suelo se combinaron los métodos de Cobb (tamizado) y de Jenkins (centrifugado). Se realizó una arada para descompactar y remover el suelo (2ª quincena de julio). En la 2ª quincena de Agosto, se hizo la pasada de rastra para la nivelación del suelo y la realización del surcado, con una profundidad aproximada de 30 cm y 1,4 m de distancia entre hileras; posteriormente se delimitaron las unidades experimentales; como paso siguiente, se aplicaron en los surcos cal dolomítica a razón de 1 t/ha, estiércol bovino 20 t/ha, fertilizante químico (15-15-15), 200 kg/ha y SFS a razón de 300 kg/ha. La plantación de las cañas semillas (esquejes) se realizó con doble hilera y surco corrido. La primera labor de limpieza se realizó aproximadamente a los 22 días después de la plantación, aplicando herbicida selectivo (Atrazina+ Ametrina) con una dosis de 400 cc del producto comercial. Se utilizó rastra cañera en las parcelas, aproximadamente a los 70 días después de la plantación de la caña, y 5 días después se realizó la siembra de abonos verdes, 2 hileras por melgas, 70 cm/hileras y 30 cm/plantas para canavalia y mucuna enana; 70 cm/hileras y 20 cm/plantas para crotalaria. En las parcelas, además, se realizaron 2 carpidas, a los 3 meses y a los 7 meses después de la plantación de la caña de azúcar. A los 6 meses después de la plantación de la caña de azúcar, estando los abonos verdes en etapa de floración y fructificación, se realizó la segunda extracción de muestras de suelo para el conteo e identificación de los nemátodos. Los abonos verdes, una vez completado su ciclo, fueron cortados con machete, dejando como cobertura en las melgas de la caña de azúcar a fin de incorporarse al suelo por descomposición natural. A los 12 meses después de la plantación se extrajeron nuevamente las muestras de suelo para la determinación de la población final de los nemátodos y seguidamente se realizó la cosecha, en forma manual, cortando las hileras centrales de cada unidad experimental, para obtener el rendimiento en t/ha (2ª quincena de agosto 2007). La población final de nemátodos de cada zafra se utilizó como población inicial de la siguiente zafra. Las plantaciones y manejo de los abonos verdes se hicieron de igual forma en los siguientes años.

Resultados y Discusión

La asociación de caña de azúcar con los abonos verdes, no afectó la población de nemátodos fitoparásitos al cultivo de la caña de azúcar (Tabla 1).

En este estudio no se observó ningún efecto nematicida de las diferentes especies de abonos verdes asociadas con el cultivo de caña de azúcar. Esto se debería a que los abonos verdes no fueron incorporados, simplemente se cortaron y dejaron en la superficie (siguiendo el sistema de manejo adoptado por los cañicultores).

El rendimiento tampoco fue afectado por los abonos verdes (Tabla 2). Se puede apreciar que en el primer año, así como en el segundo, se tuvieron rendimientos altos (efecto de la fertilización en la plantación). Al tercer año, los rendimientos cayeron considerablemente y siguieron bajando al cuarto año. En el 1°, 2° y 4° año se observa que el Testigo es ligeramente superior a los tratamientos con Crotalaria y Mucuna enana.

Florentín et al. (2006), mencionan que la asociación de los abonos verdes con cultivos en suelos de baja fertilidad puede ocasionar competencia por los nutrientes, pudiendo reducir el rendimiento del cultivo.

Cuadro 1 Efecto de la asociación de caña de azúcar con especies de abonos verdes en la dinámica poblacional de nemátodos durante el experimento. Caazapá. Campaña Agrícola 2006/07 – 2007/08 – 2008/09 – 2009/2010.

	Población de Nemátodos											
	1er. Año			2° Año			3er. Año			4° Año		
Tratamientos	Inicial	A los 6 meses	A los 12 meses	Inicial	A los 6 meses	A los 12 meses	Inicial	A los 6 meses	A los 12 meses	Inicial	A los 6 meses	A los 12 meses
Testigo	1243	2116	2531	2531	3280	2618	2618	1562	1802	1802	1375	1712
Caña de Az. y Canavalia	1243	1234	1783	1783	3256	2743	2743	1283	1711	1711	1356	1673
Caña de Az. y Crotalaria	1243	1409	1925	1925	2637	2912	2912	1428	1623	1623	1255	1595
Caña de Az. y Mucuna Enana	1243	1512	2789	2789	2168	3412	3412	1474	1801	1801	1224	1743

Cuadro 2 Efecto de la asociación de caña de azúcar con especies de abonos verdes en el rendimiento de la caña de azúcar en t/ha. Caazapá. Campaña Agrícola 2006/07 – 2007/08 – 2008/09 – 2009/2010.

	Rendimiento (t/ha)			
Tratamientos	1er. Año	2° Año	3er. Año	4° Año
Testigo	111	103	52,07	52,12
Caña de Az. y Canavalia	107	95	62,48	56,8
Caña de Az. y Crotalaria	103	99	61,6	48,92
Caña de Az. y Mucuna Enana	104	98	58,77	49,52

Conclusión

Los abonos verdes empleados en este trabajo (*Canavalia ensiformes*, *Crotalaria juncea* y *Stizolobium deeringianum*), en la forma en que fueron manejados (corte y sin incorporación), no disminuyen la población de nematodos fitoparásitos y tampoco el rendimiento de la caña de azúcar.

Referencias Bibliográficas

- Florentín, M.; Peñalva, M.; Calegari, A.; Derpsch, R. 2006. Abonos Verdes y Rotación de Cultivos de Siembra Directa. Pequeñas propiedades. MAG-GTZ-DIA/DEAG San Lorenzo Paraguay. TDD Arte Gráficas. 84p.

- Jauch, C. 1985. Patología Vegetal. Ed. El Ateneo. Buenos Aires, República Argentina. Tercera Edición. 320 p.

- Rubiano, J. 2000. Prácticas ecológicas para el manejo de poblaciones de *Cosmopolitas sordidus* (GEMAR) y nemátodos en plátano (*M. acuminata x M. balbisiana,* AAB). Tesis M.S. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez P.R. pp. 53-57

- Vargas, R.; Ayala, R.; Rordíguez-Kabana, G.; Morgan-Jones, J.; McInroy y Kloepper, J. 1995. Nematode population dynamics and microbial ecology in a rotation program with *Mucuna deeringiana*, and other crops: A biological control approach. Ph.Dissertation.Auburn University, Auburn, Alabama. 128 p.

- Tihohod, 1993. Nematología Agrícola Aplicada. Jaboticabal. San Pablo Brasil. FUMEP. 372 p.

LOGÍSTICA AGROPECUARIA

Bracho González, V R[1], Bracho Fleitas, V R[2]

[1,2]Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, Paraguay
vbracho45@gmail.com; vicebracho@gmail.com

Resumen

La condición geográfica de Paraguay como país sin litoral marítimo (SLM) es un factor el cual origina una desventaja competitiva, por cuanto genera una dependencia de los tránsitos terrestres y de las operaciones de transbordo fluviomarítimo en los países vecinos. En el Paraguay el transporte y logística son materias de cuya excelencia puede depender la competitividad de las exportaciones y la eficiencia de los procesos de importación con mayor gravitación de lo que resultan estos factores en países que poseen litoral propio.

El escenario internacional de integración y globalización del comercio, en conjunto con la posible adhesión del Paraguay a otros acuerdos comerciales, hacen gravitar cada día más a la necesidad de mejorar la calidad del transporte, de la logística y de la facilitación del comercio, en función de que la competitividad cada vez depende en mayor grado de estos factores y en menor proporción de los factores arancelarios. En función de la importancia que reviste la materia del transporte y la logística en el contexto arriba indicado, se ha desarrollado esta investigación, la cual pretende identificar los sobrecostos del transporte y logística internacional del Paraguay y delinear los remedios para minimizar las razones de la pérdida de competitividad.

Introducción

¿Por qué estudiar el transporte y la logística en Paraguay?

El acelerado proceso de integración y globalización de la economía internacional ofrece enormes oportunidades para que los países en desarrollo logren el progreso económico mediante el aumento del comercio internacional y de la inversión. Estos procesos no sólo se pueden beneficiar del comercio de exportaciones tradicionales, sino que la creciente naturaleza global de las redes de manufactura, agricultura y servicios permite que los países más pobres se conviertan en componentes integrales de las cadenas de suministro internacionales, participando también en la contribución de valor agregado.

Factores Críticos de la Integración y Globalización

La reducción de barreras arancelarias y paraarancelarias en el comercio ha aumentado la importancia de las reglas no arancelarias como conductores de la competitividad comercial en los países en desarrollo. Uno de esos factores es la disponibilidad de servicios de transporte y de logística y el grado en que aseguren que esas mercancías, que se envían desde la fábrica, almacén o puerto en el país de origen hasta los mercados de destino en todo el mundo, lleguen de una manera oportuna y efectiva.

Las debilidades existentes en los servicios de apoyo comercial en los países en desarrollo contribuyen a incrementar los costos de transacción y a limitar la capacidad para satisfacer las demandas de transporte y de la logística de la cada vez más compleja economía global, minando la competitividad de sus mercancías como también la capacidad para aprovechar las oportunidades que emergen en los mercados globales.

Las complejas demandas de la economía internacional han aumentado dramáticamente la impor-

tancia del transporte y de los servicios de logística. Estas demandas provienen de la fabricación global integrada y de las redes de la producción, la necesidad creciente de la logística justo a tiempo, el uso cada vez mayor del transporte multimodal, que incluye uno o más modalidades de transporte (terrestre, aéreo, marítimo o ferroviario), y las nuevas consideraciones sobre la seguridad. En la medida en que las demandas de la economía internacional se vuelven más complejas igual cosa sucede con los requerimientos para realizar las transacciones comerciales que implican pasos múltiples, una miríada de actores y una gama de marcos legales y regulatorios La posible adhesión futura del Paraguay a nuevos acuerdos comerciales le da al país una excelente oportunidad de aprovechar su posición para exportar a nuevos mercados. No obstante, las deficiencias en las prácticas regulatorias y en la infraestructura del transporte y logística del país – y de algunos de sus vecinos – pueden impedirle aprovechar estas oportunidades. Aunque estos posibles acuerdos no se firmen en el corto plazo, los beneficios que tendrían los exportadores paraguayos, gracias a las mejoras en transporte y logística, podrían ser económicamente más importantes que la firma misma de esos acuerdos.

Importancia de la Mediterraneidad

La literatura económica muestra que el principal factor que afecta el costo de transporte es la distancia: a mayor distancia, menor volumen de comercio. Un incremento del 20 por ciento en los costos de transporte reduce el volumen de comercio en un 10 por ciento. Así también, la infraestructura pobre interna es responsable del 40 por ciento de los costos de transporte, que puede incrementarse hasta un 70 por ciento en los países sin litoral marítimo. En caso que los costos de transporte se dupliquen, la tasa de crecimiento del PIB se reduce en un 1 por ciento.

Para un país sin litoral marítimo (SLM) como el Paraguay, la literatura especializada indica, sin desmerecer la importancia de los costos de transporte y la necesidad de aplicar soluciones eficientes para hacerlos más económicos e integrados, que el principal costo económico de la mediterraneidad surge de las formalidades y procedimientos que se derivan del paso aduanero de los productos importados y exportados por el país – o países – de tránsito.

Normalmente las demoras en las operaciones de comercio exterior de los países SLM generan condiciones de mayor incertidumbre que aumentan las tasas de riesgo, les impiden importar insumos requeridos sobre la base del principio "justo a tiempo", lo que también hace más riesgosa, y costosa la importación y exportación de bienes que cuentan con una vida útil limitada o cuyo almacenamiento sea costoso.

Servicios de logística y distribución

Los operadores logísticos ofrecen servicios consistentes en: administrar, organizar, operar y controlar la distribución y el transporte a través de sistemas que integran los flujos de productos y, en muchos casos, de información en todas sus fases. Su labor es crear valor agregado a sus clientes ofreciendo toda una gama de servicios asociados a la distribución y logística de una empresa. De esta forma, los dadores de carga o productores, tienen la posibilidad de concentrase en su actividad principal tercerizando a este tipo de operadores los servicios de logística y distribución.

Si bien el transporte es tercerizado en una alta proporción, no pasa lo mismo con la tercerización de la gestión integral de la logística y la distribución. De hecho, no se cuenta con estudios que posibiliten definir el grado de avance en estas modalidades.

Consideraciones

Se debe poner especial atención al desarrollo de la carencia de caminos rurales en general. Un aporte para racionalizar la rentabilidad de estas potenciales inversiones, en el marco de este tipo de trabajo, debería consistir en la cuantificación de los impactos en esta materia, al efecto de posibilitar una asignación adecuada de los recursos.

Brindar capacitación a productores y exportadores en el desarrollo de técnicas y prácticas para la reducción de las mermas y daños a la mercadería en los procesos de empaque y consolidación.

Efectuar un inventario de la capacidad de infraestructura privada de depósitos refrigerados y un análisis de las necesidades futuras.

Los desarrollos de zonas de actividades logísticas, las cuales son en la práctica conceptualmente parecidas a las terminales interiores de carga, pero contiguas a los puertos, pueden ser elementos claves para la tercerización de actividades logísticas y de valor agregado, pero en el caso de estas zonas, y de la ubicación y características geográficas del Paraguay, es probable que el desarrollo de zonas de actividades logísticas tenga más factibilidad de desarrollo, por cuanto más allá de poder operar con los tráficos locales de importación y exportación estas zonas podrían prestar servicios a los países vecinos.

Un aporte para mejorar los procesos de negociación entre usuarios y transportistas puede consistir en poner a la disposición del mercado una herramienta para el cálculo de los fletes, la cual ayude a las partes en la negociación. Se recomienda desarrollar un toolkit con un modelo de cálculo de transporte terrestre, para facilitar y transparentar las negociaciones entre dadores de carga y transportistas. Este modelo debería contemplar el análisis de variadas alternativas de equipos de transporte y corredores e incluir las posibles demoras.

Referencias Bibliográficas

Sgut M, Schacht D, Benegas G, Torrontegui A, Pedretti L, García A. Impacto del transporte y de la logística en el comercio internacional del Paraguay. CARANA Corporation para USAID (junio / 2006)

Cámara Nacional de Comercio y Servicios de Paraguay (CNCSP). Impacto del Transporte y de la Logística en el Comercio Internacional del Paraguay. [Fecha de consulta: 09/03/12] http://www.ccparaguay.com.py/v5/index.php/informes-y-descargas/func-startdown/108/

Ariza Matiola, A. Compras y Logística ¿Estratégicas?; anales de mecánica y electricidad (noviembre-diciembre 2003)

Blanchard, B. S. Ingeniería Logística. Gráficas Monterreina, S.A. (Madrid, España), (octubre / 1995)

PERSPECTIVA TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO CAMPOS DE SALUD

M. Cristina Torres Andrade[1]

[1]Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile.
mtorres1@uach.cl

1. CONVERGENCIAS

Se pretende contextualizar el proceso salud enfermedad, su dimensión territorial y relación con la cultura e identidad,que promuevan campos de salud en concordancia con la ecología humana.

La epidemiologia propone la tríada persona, lugar y tiempo, para explicar y comprender los procesos salud enfermedad, individuales y colectivos, los que, conjugados de una determinada manera,provocan mayor o menor salud. Sin embargo, esta tríadaorigina aristasy ampliaciones que la complejizan. Por ejemplo, la persona es poseedora de identidad, cultura, género, etnia, pasado, presente y futuro; vivencia una determinada integración social e inserción global y experimenta eventos coyunturales. Pero, el lugar comprende cultura, características demográficas y raciales, tiene historia y futuro y una determinada integración social e inserción global. Respecto del tiempo, la manera de medirlo y percibirlo ha evolucionado y comprendido que la historia es una interpretación de hechos pasados. La epidemiología estudia también, la distribución y determinantes de los procesos salud enfermedad colectivos y al mismo tiempo de la respuesta social a estos procesos (1). Entonces, persona, tiempo y lugar, espacio de lacultura (sociedad), las historia (evolución) y *territorio* (limites identitarios)

La respuesta social, está relacionada con la concepción de salud y de enfermedad que la sociedad tenga y del valor que ésta le otorgue a la vida y esta se relaciona conla interpretación histórica de que se tenga del devenir de los acontecimientos pasados y de los consensos internos que dicha interpretación genere. Todo aquello reúneun marco identitario imperceptible, pero que cada uno vive y modela el trabajo, la alimentación, la recreación, el descanso, las relaciones entre familiares, los vínculos afectivos y los no afectivos, las decisiones colectivas y los valores implícitos en ellas. De este modo, seproyecta hacia el futuro un determinado "campo de salud" en que la buena vida, la ecología humana tiene mayores o menores posibilidades de florecer.

2. METODOLOGIA

Se desarrolla un proceso de praxisa partir de variadas experiencias de campo de la autora y de estudiantes, que realizan sus tesis de pregrado y postgrado en la relación salud- enfermedad, territorio. Término praxis se utiliza en su acepción para definir un proceso de construcción de saberes a partir de la teorización respecto de la experiencia, contrastando ésta con distintos referentes teóricos y empíricos. Por ello, presupone que la praxis se desarrolla en un determinado contexto cultural, el cual se modifica por ella.

3. DESPLIEGUE

Se explicarán los conceptos de campos de salud, territorio, complejidad y posteriormente, se reflexionara respecto de la relación salud y cultura y salud e identidad.

3.1 Campos de salud: El concepto del campo de salud reconoce cuatro amplios elementos: *biología humana, medio ambiente, estilo de vida y organización de la atención de salud* (2).Esta aproximación ayuda a presentar la salud y la enfermedad como un marco de posibilidades para que se desplieguen distintas combinaciones de dichos elementos, de tal suerte que, dependiendo de las combinaciones, se avance en el sentido trascendente que el conjunto de personas defina como deseable. Breilh (3) sitúa esta reflexión desde el paradigma de la postmodernidad, proponiendo distinciones y semejanzas entre "objeto, concepto, campo" salud, de tal modo que "conforman un sistema de relaciones que para ser trabajado desde una perspectiva emancipadora, requiere situarse desde una praxis de transformación concreta y apoyarse en una teoría general crítica".

Los desafíos en salud para este siglo, se relacionan con la salud de los adultos, vinculadas a los excesos y la salud de los niños, vinculadas a las carencias. Ni una ni otra, es neutral desde el punto de vista del sistema social de cada país y del orden mundial establecido y cada uno de nosotros encarna, a partir de otra tríada, la del trabajo, ocio y consumo, utilizada para análisis microeconómicos. Ella determina la salud y calidad de vida de las personas, las familias y grupos sociales, porque determina el tipo y cantidad de trabajo, nivel y tipo de salario y con ello, las posibilidades de consumir, aunque éste es influido por los satisfactores que el mercado priorice. El ocio, entendido como tiempo disponible para la vida personal, tendrá las mismas influencias que el consumo.

3.2 Territorios: En él se colectivizan los procesos salud enfermedad, porque allí se generan las respuestas sociales que los enfrentan y se desarrolla el trabajo, el ocio y el consumo. Entonces, el estilo de vida, puede caracterizarse prospectivamente utilizando estas categorías y con ello, ayudar a clarificar la influencia de los sistemas de salud para ampliar el campo de salud y con ello, mejorar la respuesta colectiva. Las distinciones sociales, culturales, históricas, económicas, de inserción social y de vocación de un determinado territorio, ayudan a explicar porque poblaciones, comunidades y familias, tienen perfiles patológicos diferentes. Así mismo, entrega características del campo de posibilidades para que la salud de sus habitantes se despliegue. El paradigma contra hegemónico incorpora la complejidad y las relaciones producción-propiedad-poder, como condiciones de la materialidad social que determina el campo de salud de un grupo humano (4). No olvidar que también existen territorios virtuales.

En el territorio se despliega un determinado campo de salud para un grupo humano. Este campo de salud es un campo de posibilidades, de precisas combinaciones del potencial genético *(biología humana)*, de las condiciones físicas y culturales de su entorno *(medio ambiente)*, de cómo satisface sus necesidades humanas *(estilo de vida)* y de la respuesta social frente a la enfermedad *(organización de la atención de salud)*.Si se requiere modificar el estilo de vida, entonces, también se modificarán las condiciones físicas y culturales de su entorno, tanto como debería modificarse la organización de la atención de salud. De esto dependerá la expresión del potencial biológico.

Visto de este modo, una modificación de uno de estas determinantes sociales debiera provocar una modificación también en los otros.Es así como se ensancha o decrece el campo de salud para un grupo humano. Para lograr que el campo de salud se incremente como un campo de posibilidades para la buena salud y la buena vida, la sociedad en su conjunto requiere de compartir un campo valórico que modele una ética distinta.

3.3 Complejidad y resonancias para la salud: ¿Y cómo anda la salud?Bien, contento, la familia bien, los cerditos gorditos. Ha llovido y la cosecha viene buena… es la respuesta de un longko mapuche[i]. Una cosmovisión que amplía fractalmente el espacio interior de la salud hacia el entorno, como una continuidad indivisible. Esta respuesta es la ejemplificación del concepto de Ecosalud (5). Entonces una porción territorial es el espacio social de producción y reproducción cultural que impacta en la relación con el entorno, más o menos armoniosa o más o menos inclusiva. Una población que consuma sin control ético y sin vincularse con las regulaciones naturales, sin duda tendrá formas de ocio también vinculadas al consumo y el trabajo deberá ser arduo para poder sustentar el consumo y el ocio.El ocio debiera estar relacionado con el momento de retracción, no de expansión, de reciprocidad con el entorno y no con un consumo distinto.

Alchao (6), muestra los aspectos que, desde la perspectiva mapuche se conjugan para lograr una buena vida, la razón más profunda de la economía y de la salud. Su filosofía relaciona e integra a partir del ser persona con un lenguaje, la espiritualidad, con el sentido de la vida, el espacio en que se habita y las actuaciones que tienen consonancia con las necesarias reciprocidades para lograr armonía comunitaria y territorial.

En la complejidad de la cosmovisión mapuche, convergen sistémicamente aspectos espirituales, el dasein de Heidegger (7), el lenguaje sacralizado, el comportamiento ético, la relación respetuosa con la naturaleza, la historia y proyección familiar, el trabajo individual y colectivo, los mecanismos de relación solidaria y redistributiva de los excedentes, en un todo armónico difícil de visualizar para personas inmersas en la cultura occidental.

3.4 Salud y cultura: La cultura, pautas de significados consensuados por un grupo humano y la dimensión simbólico-expresiva de sus prácticas sociales, implica matrices subjetivas, el "habitus" (8)[ii], y sus instituciones o artefactos. La cultura implica la capacidad creadora e innovadora del grupo humano que posibilita permeabilidad y adaptación al entorno y las coyunturas yla voluntad para intervenir en sí misma y en su entorno. La cultura vitalizaa un colectivo humano cuando constituye su memoria, cohesiona actores y le da legitimidad a sus las acciones. Por ello, el significado de la salud para dicho colectivo, las formas subjetivadas de este significado y las respuestas sociales objetivadas en tecnología e instituciones, en patrimonio acumulado y prácticas rituales, son elementos que interpretan, modelan y reinventan su significado.

3.5 Salud e identidad territorial: La identidad es una "necesidad tan vital e imperativa, que el ser humano no podría estar sano si no encontrara algún modo de satisfacerla" (9), por lo tanto, también es una necesidad afectiva ("sentimiento") y una demanda cognitiva ("conciencia de sí mismo y del vecino como personas diferentes"). La identidad y conciencia de sí mismo es un imperativo para tomar decisiones haciendo uso de su libertad y voluntad. Las personas transitan en repertorios culturales distintivos que señalan lo propio de lo ajeno y que dan fuerza de la constelación de rasgos distintivos individuales y también al diálogo entre culturas, espacio de despliegue de intersubjetividades(10).

Sin embargo, en el momento de historicidad por

i Autoridad tradicional de uno de los pueblos originarios de Chile

ii "El habitus como sistema de disposiciones constituye el fundamento objetivo de conductas regulares y, por lo mismo, de la regularidad de las conductas. En "La sociología de Bourdieu". Gilberto Giménez, http://www.paginasprodigy.com/peimber/BOURDIEU.pdf. Visitada en julio 2011.

el que transitamos, la identidad se complejiza porque la resistencia ontológica al racionalismo positivista, dapaso a un sano eclectisismo. Esta condición provoca que los grandes relatos generadores de cultura y de legitimidad se resquebrajen y que existen discursos autonómicos en grupos distanteso cercanos territorialmente que requieren de la aceptación de la no conciliación y de la convivencia armónica de grupos no iguales en un mismo espacio territorial, dada la valoración de la inmediatez, de lo desechable y de lo nuevo.

La identidad relacionada con el territorio sin duda, es un aspecto que amplía en campo de salud para un sujeto y su familia y requiere de un proceso consciente y la capacidad de un aprendiz, para descubrirse en el espejo.

4. COROLARIO

Un amplio, profundo y permanente "campo de salud" es un espacio de posibilidades para que la buena vida se despliegue. La convergencia de seres humanos considerados en dimensiones sociales, emocionales, culturales en una porción territorial de cualquier dimensión, pero develado como espacio histórico evolutivo, la vida diaria se desarrolla bajo ciertas condiciones valórica y consensuadamente seleccionadas, la salud individual colectiva y planetaria, podrían considerarse como el motivo trascendente de la sobrevivencia planetaria.

Bibliografía citada

1. López-Moreno, S., F. Garrido-Latorre y M. Hernández-Ávila. Desarrollo histórico de la epidemiología: su formación como disciplina científica. Rev. Salud Pública de México 2000;.42(2): 133:143
2. Lalonde M. A new perspective on the health of Canadians: a working document.Ministry of Supply and Services Canada, 1981.Disponible en http://www.hc-sc.gc.ca/hcs-sss/pubs/system-regime/1974-lalonde/index-eng.php.Visitado en Junio 2011
3. Breilh, J. Epidemiologia crítica. Ciencia emancipadora e interculturalidad.2007. Ed Lugar Editorial. Buenos Aires. Pag 41-80
4. Breilh, J. Epidemiologia crítica. Ciencia emancipadora e interculturalidad.2007. Ed Lugar Editorial. Buenos Aires. Pag 41-80
5. Lebel, J. 2005. Salud: Un enfoque ecosistémico. Canadian electroniclibrary: Bookscollection In focus. Ed. IDRC. Pag89.
6. Alchao, J. El modelo económico mapuche. 2010. Tesis. Magister Desarrollo Regional. Facultad Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad Austral de Chile.
7. Le May, E y J. Pitts. Heidegger para principiantes. Ed Era naciente SRL. Buenos Aires, Argentina.Pag 59
8. Lizardo. O.The Cognitive Origins of Bourdieu's Habitus.2009. University of Arizona. Disponible en http://nd.edu/~olizardo/papers/jtsb-habitus.pdf. Visitada en julio 2011
9. Fromm, E. El arte de amar. 2007. Ed Paidos. Barcelona.
10. Dabas, E. y N. Perrone, 1999. Redes en salud. Visitado en Junio 2011. Disponible en
11. www.buenosaires.gov.ar/areas/salud/dircap/mat/matbiblio/redes.pdf

RIEGO COMPLEMENTARIO DE CULTIVOS EXTENSIVOS EN LA PAMPA HUMEDA ARGENTINA: PRACTICA AGRONOMICA ECOLOGICAMENTE SUSTENTABLE Y ECONOMICAMENTE RENTABLE.

Génova, L. J.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, República Argentina. Email: hidroagri@agro.unlp.edu.ar

Introducción

El riego complementario de maíz, soja y trigo comenzó a difundirse en la región pampeana a partir de 1980, con dudas referentes a su factibilidad y al impacto ambiental. Actualmente se riegan 200.000 ha, distribuidas 120.000 ha en la provincia de Buenos Aires y 80.000 ha en Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos (PROSAP 2006). Génova (1986, 1993, 2003, 2006) intervino en el desarrollo del riego complementario, trabajando primero en la evaluación de la factibilidad técnico-económica-financiera y en la generación, difusión y transferencia tecnológica y luego en el estudio de las causas y efectos de la degradación salina y la determinación de la sustentabilidad de los agroecosistemas regados. Transcurridos 30 años de constante incorporación del riego, en este trabajo primero se resumen los resultados del autor durante 20 años de monitoreo de suelos pampeanos regados y luego se actualizan los márgenes brutos de los cultivos de maíz, trigo y soja de primera y segunda siembra con y sin riego y se evalúa la rentabilidad de seis modelos productivos. Los objetivos del trabajo fueron garantizar la sustentabilidad de los sistemas agroecológicos pampeanos bajo riego complementario y demostrar la rentabilidad de la producción agrícola bajo riego.

Metodología

El territorio estudiado (215.500 km^2) está comprendido entre los paralelos 32° y 39° y los meridianos 57° y 63° del Hemisferio Sur. Fueron monitoreados los suelos regados de 80 lotes agrícolas con áreas de 35 a 60 ha, pertenecientes a 34 establecimientos agropecuarios ubicados en las provincias de Buenos Aires y Santa Fe, durante el período 1986-2005. Se estudiaron dos sistemas de manejo agronómico de la producción de maíz, soja y trigo: el SISMASEC (en secano) y el SISMARIE (con riego complementario). La degradación salina del suelo fue considerada un punto crítico de los agroecosistemas, que responde al disturbio generado por la incorporación de sales con el riego, seleccionando para caracterizarla, los siguientes indicadores: pH (potencial de hidrógeno en pasta), CE_{ex} (conductividad eléctrica del extracto de saturación), CIC (capacidad de intercambio catiónico) y PSI (% sodio intercambiable). La aptitud del agua para riego se clasificó con el Diagrama del US Salinity Lab. (Richards 1954), utilizando datos analíticos de pH, CE_a y RAS_a (relación de adsorción de sodio) de muestras captadas en pozos en explotación. Los datos de pH, CE_{ex} y PSI correspondieron a muestras de los horizontes superficial HS y subsuperficial HSS, con 4 repeticiones, extraídas en dos épocas: antes de iniciar la temporada de riego (mes de octubre) e inmediatamente después de finalizada la misma (marzo). Con los modelos de Herrik y Wander, citados por Seybold et al. (1999), se evaluaron la resiliencia RL y la resistencia RT con los siguientes modelos: $RL=(B-C)(A-C)^{-1}$ (1) y $RT=C.A^{-1}$ (2) donde A=capacidad de funcionamiento del suelo antes de sufrir el disturbio (datos de secano), B=nivel de recuperación a un nivel de equilibrio (datos de pretemporada de riego). C=nivel de la función del suelo inmediatamente después de ocurrido el disturbio (datos de postemporada). La rentabilidad del riego complementario se evaluó sobre 6 modelos productivos regados con las láminas óptimas requeridas por 60 ha de cada cultivo, distribuyendo 120 m^3/ha eroga-

dos por un pozo que alimenta un equipo de riego de pivote central móvil. Los modelos se integran con módulos de 60 ha de maíz, soja de 1ra., soja de 2da. y trigo, cuyas etapas fenológicas de mayor sensibilidad al déficit hídrico no coinciden, permitiendo el traslado del pivote. Se calcularon los ingresos, egresos y márgenes brutos de los 4 cultivos con siembra directa, bajo riego y secano, con los precios y rendimientos medios del período 1990-2010 (Síntesis económica 2012). Se calcularon el costo del sistema de riego (pozo, bomba, motogenerador, tuberías y pivote) y el gasto anual de reparaciones y mantenimiento. Con el flujo de fondos de 15 años, representativos de la vida útil del equipo, se calcularon la relación Beneficio-Costo B/C, el período de recupero de la inversión PRI y la tasa interna de retorno TIR.

Resultados y Discusión

La mayoría de las aguas subterráneas resultaron bicarbonatadas sódicas, correspondientes a la clase C3S2, seguidas por C3S4 y C3S3, con salinidades que oscilaron entre 0,7 y 1,2 $dS.m^{-1}$ de CE_a y la sodicidad varió entre valores de RAS_a 10 y 20. Los datos medios más frecuentes de los suelos de secano SISMASEC fueron pH: 5,9 y 6,2; CE_{ex}: 0,25 y 0,23 $dS.m^{-1}$ y PSI:1,34 y 1,63 % para HS y HSS, respectivamente. Las medianas para los suelos regados SISMARIE no indicaron degradaciones graves en los horizontes edáficos, alcanzando valores de pH: 6,18 y 6,33; CE_{ex}: 0,43 y 0,39 $dS.m^{-1}$ y PSI: 2,89 y 2,9 para HS y HSS respectivamente. Los indicadores salinos de los suelos regados de ambos horizontes, tomados en pretemporada de riego, siempre fueron superados por los de postemporada, evidenciando el aporte de sales y sodio con los riegos, pero la característica más importante de su evolución en el tiempo, es la alternancia, ya que a los incrementos detectados en postemporada, le siguen decrementos en pretemporada, que estacionalmente se deben a la ocurrencia de dos principales mecanismos de recuperación: el lavado por las lluvias y el intercambio catiónico a expensas de la dilución del calcio edáfico y su actividad en soluciones del suelo diluidas (Génova 2003), corroborando el modelo conceptual de control natural del halomorfismo anticipado por (Génova 1993). La cuantificación de la resistencia RT dio cabal idea del impacto del riego en el suelo, ya que cuantificó la relación entre los valores de los indicadores en condiciones de secano con los medidos inmediatamente después de ocurrida la temporada de riego. La resiliencia RL expresó la capacidad de recuperación del suelo ante el disturbio generado por el riego, ya que vincula conjuntamente las diferencias de los valores de los indicadores obtenidos al terminar la temporada de riego con los representativos de un equilibrio en la sucesión de ciclos de riego, cuando se inicia la temporada y los iniciales de secano. Los valores medios de RL más frecuentemente hallados, entre 0,1 y 0,9, indican que los suelos aumentan sus tenores de sales y sodio con el riego, pero no en forma constante y menos irreversible, sino que alcanzan máximos al finalizar la temporada de riego y luego disminuyen por el efecto de los mecanismos de recuperación, arribando a un equilibrio dinámico durante la secuencia de los ciclos anuales de riego. En la Tabla 1 se observa que siempre los márgenes brutos de la producción de los cultivos bajo riego superan a los de secano, debido a que los más altos rendimientos absorben los mayores costos por la incorporación del riego. La mayor diferencia entre márgenes brutos (MB) con y sin riego ocurre para la soja de segunda siembra, del 183%, debido a que el diferencial de rinde entre riego y secano impacta fuertemente respecto del costo de producción en secano, que es el más bajo de los cuatro cultivos. Le sigue el maíz con una diferencia del 168 %, avalando económicamente el hecho que el maíz presenta la mayor respuesta fisiológica al riego. La Tabla 2 muestra que la TIR más alta (155%) corresponde al modelo con mayor área cultivada y regada (180 ha), posible porque en dos lotes vecinos o cercanos, de 60 ha c/u, pueden regarse tres cultivos: maíz sembrado en septiembre-octubre, cuyo período de riego será durante diciembre y enero; trigo sembrado en junio-julio, que será regado en macollaje (agosto) y/o en floración (noviembre) y soja de 2da, sembrada en enero donde se cosechó el trigo, regada en febrero-marzo-abril. De esta manera, un pivote central móvil, con capacidad para regar 60 ha, puede regar 180 ha y de esa manera distribuir el costo del equipo (185.000 U$) en mayor superficie regada. El modelo maíz-soja de 1ra con 120 ha bajo riego,

Tabla 1. Márgenes brutos de los cultivos bajo riego y secano.

Cultivos	Riego		Secano		Diferencias	
	Rinde	MB	Rinde	MB	MB	MB
	. t.ha^{-1}	U$.ha^{-1}	. t.ha^{-1}	U$.ha^{-1}	U$.ha^{-1}	%
Maíz	12	1.062	7	631	431	168
Soja de primera siembra	5	1.003	4	830	173	121
Soja de segunda siembra	3	474	2	259	215	183
Trigo	6	553	5	533	20	104

Tabla 2. Beneficio-costo B/C, período de recupero PRI y tasa interna de retorno TIR.

Modelos productivos bajo riego	Costo	Benef	B/C	PRI	TIR
	mil U$	mil U$		Años	%
Maíz + trigo + soja de 2da. (180 ha)	1.391,3	2.892	2,08	1	155
Maíz + soja de 1ra. (120 ha)	1.142,0	2.621	2,30	1	150
Maíz + trigo (120 ha)	1.245,5	2.320	1,86	2	83
Trigo (120 ha)	1.068,7	1.685	1,58	3	40
Maíz (60 ha)	900,8	1.477	1,64	3	37
Soja de 1ra. (60 ha)	620,5	1.144	1,84	3	34

es más frecuentemente usado en la región pampeana, tiene una TIR elevada y es factible su riego porque la etapa de mayor sensibilidad al déficit hídrico de la soja, sembrada en octubre-noviembre, ocurre desde mediados de enero hasta febrero, épocas en que el pivote que regó maíz se traslada a la soja. Amos modelos también presentan los mayores valores de la relación B/C.

Conclusiones

Los valores de pH, CE_{ex} y PSI de los suelos regados no manifestaron un crecimiento sostenido en el tiempo, sino la ocurrencia de fases de acumulación y disminución de sales y sodio, evidenciando que el dinamismo del balance hidrosalino está dado por el lavado y el intercambio catiónico. La resiliencia edáfica a la degradación salina y sódica, no es superada por el riego, los procesos recuperativos mantienen la calidad de los suelos, por lo tanto los agroecosistemas son sustentables. Todos los modelos productivos regados son rentables, aunque la rentabilidad aumenta en función del área regada por el pivote central móvil. Los modelos que permiten regar las mayores superficies cultivadas: maíz-trigo-soja de 2da. (180 ha) y maíz-soja de 1ra. (120 ha), alcanzan los mayores valores de TIR y B/C y menores PRI. Las relaciones B/C en los mismos modelos productivos pero sin riego, también son rentables, pero carecen de la seguridad de cosecha con altos niveles de rinde, proporcionada por el riego complementario, que elimina el riesgo de disminución de los rendimientos fisiológicos de los cultivos caudados por déficit hídrico.

Referencias bibliográficas

-Génova, L. 1986. Factibilidad técnica, económica y financiera del riego complementario en la zona típica maicera de Buenos Aires. Convenio IICA-SAGyP-INTA 1986.

-Génova, L. 1993. Estudio de la degradación de suelos bajo riego complementario de cultivos extensivos con aguas subterráneas del acuífero Pampeano en el norte de Buenos Aires. *XIV Cong. Arg. de la Ciencia del Suelo*. 347:352 pp. Mendoza.

-Génova, L. 2003. Resistencia y resiliencia de suelos pampeanos a la degradación salina y sódica, disturbados por riego complementario. *Rev. Fac. Agronomía*. 23 (2-3)119:130.

-Génova, L. 2006. Sustentabilidad de agroecosistemas bajo riego complementario en la Pampa Húmeda Argentina. *Rev. Brasilera de Agroecología*. 1:1:71-74.

-PROSAP. 2006. Servir al agro. *Sec. de Agric., Ganad., Pesca y Alimentos*. Bs Aires.

-Richards, L. (Ed). 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. *USDA Handbook N° 60.* Washington. 172 pp.

-Síntesis económica (2012). Revista Agromercado N° 312. Enero 2012. Buenos Aires.

-Seybold, C.; Herrick, J.; Brejda, J. 1999. Soil resilience: a fundamental component of soil quality. *Soil Sci*. 164:4:224-234.

PROPUESTA PARA AUMENTAR LA VEGETACIÓN LEÑOSA Y MEJORAR EL SUELO EN MINIFUNDIOS DE PIRIBEBUY, PARAGUAY

Aranda Espinoza, ML.[1], Rey Benayas, JM.[2]

[1] Docente investigador de la FCA, lidia.aranda@agr.una.py, [2] Catedrático de la UAH, España

INTRODUCCION

La agricultura es una de las actividades del hombre que ocupa más del 25% de la superficie terrestre y brinda numerosos servicios ecosistémicos tanto de provisión como de regulación, soporte y cultural. En Paraguay es la actividad principal del medio rural siendo la agricultura minifundista (menos de 10 Ha) la más representativa. Sin embargo, la actividad agrícola actúa como un factor de degradación de los ecosistemas por lo cual constituye un tema de difícil integración entre el uso productivo, conservación y preservación. La presente propuesta realizada en el marco de la finalización del máster en restauración de ecosistemas de la Universidad de Alcalá propone identificar las bases para proyecto de aumento de la cobertura vegetal leñosa y mejora del suelo en minifundios de Piribebuy, Paraguay, y asi incrementar los servicios ecosistémicos en el lugar de forma compatible con la producción agrícola.

METODOLOGÍA

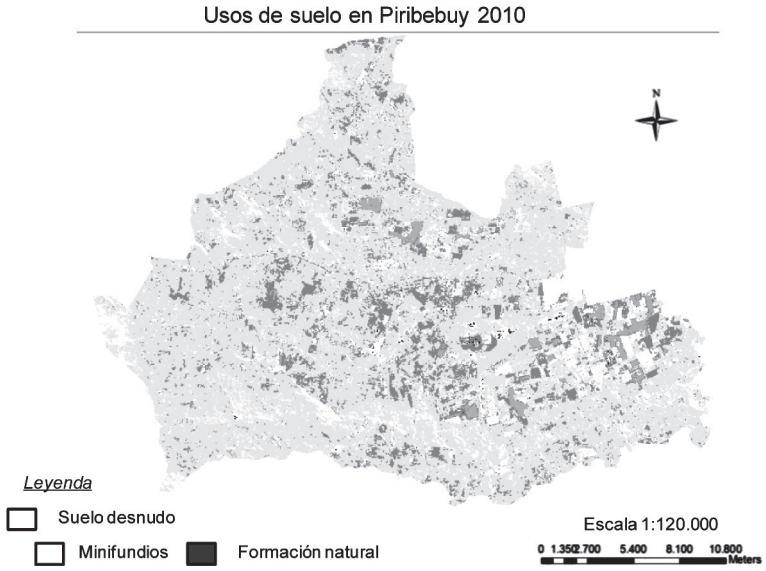
Se ha realizado una caracterización inicial del área de estudio en cuanto a paisaje, vegetación y suelo. Para el estudio de paisaje han utilizado imágenes satelitales LANDSAT 5 provistas por el INPE Br con las bandas 2, 3 y 4 de modo a obtener una clasificación del uso del suelo. Se han estudiado los años 1987, 1997 y 2010 de modo a observar cambios en el uso de suelo. Para el estudio de la vegetación como ya existen datos bibliográficos de la vegetación potencial del área de proyecto en inventarios botánicos de la CIF-UNA e investigaciones anteriores de la FCA, se realizó un muestreo con el método Dallmeier con parcelas de 20 por 20 metros, donde fueron registradas todas las especies vegetales con DAP $\geq$ 10 cm. en la zona donde se proponen las actuaciones de modo a obtener información puntual del momento de partida en áreas representativas. Para el estudio de suelos se realizaron análisis laboratoriales de características físico – químicos e identificación de tipo de suelo en función a la clasificación propuesta por Lopez et al. (1995).

RESULTADOS

El paisaje se encuentra fragmentado en tres principales usos: minifundios, remanentes de formación natural (bosque secundario, bosque en galería) y suelo desnudo. Predominan los minifundios combinados con remanentes en la zona de actuación propuesta debido al uso cultural agrícola de la tierra con períodos de barbecho y protección de cursos de agua.

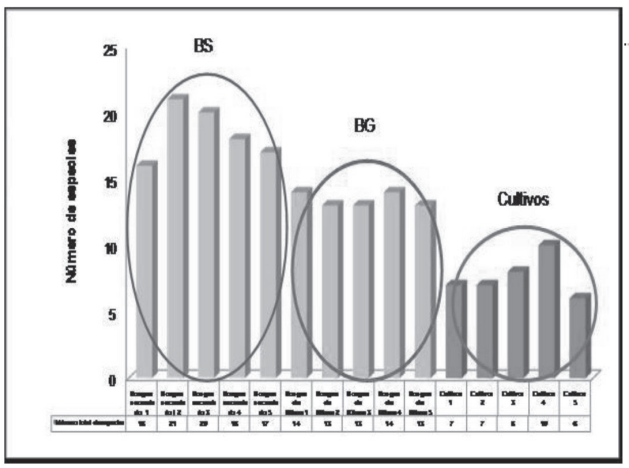
El mayor número de especies forestales fue encontrado en remanentes de bosques, seguido de las áreas de barbecho en proceso de regeneración natural, lo cual indica que las áreas abandonadas pueden ser destinadas a recuperación. La prueba estadística ANOVA demuestra que areas boscosas se corresponden con mayor diversidad de especies.

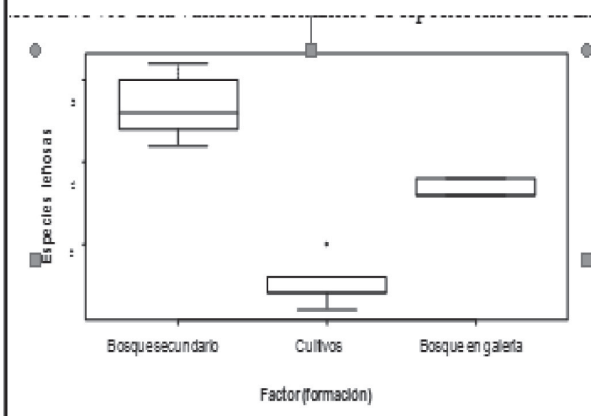
La caracterización de la vegetación demuestra que la composición florística (20 especies en bosque secundario correspondientes a 8 familias diferentes, y 14 especies en bosques de galería correspondientes a 6 familias distintas) entre bosque secundario y bosque en galería es bastante similar pero



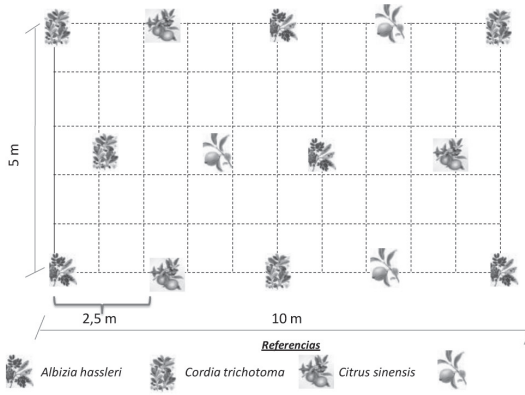
con mayor densidad en el bosque secundario (75% de cobertura en bosque secundario con una media estimada de 10 especies por m^2 frente a un 60% de cobertura en bosque de galería con 5 especies por m^2), esto podría deberse a que en bosques en galería existe menor intervención humana, coincidiendo con lo dicho por (Leakey 2005), por lo cual las especies leñosas podrían desarrollar mayor porte.

En el área del proyecto el orden de suelos es el entisol, los cuales son de formación reciente con la ausencia de horizontes edáficos claros y dominancia de materiales minerales, en el A los la fertilidad es variable, el pH es ácido a medianamente alcalino de 5 a 8. Estos suelos no son muy recomendables para cultivos agrícolas, su uso adecuado es forestal o vegetación natural (INDETER 2005; Gandullo 1994). Forman parte del grupo Udipsamments, donde existe un régimen údico, con presencia de humedad casi todo el año.

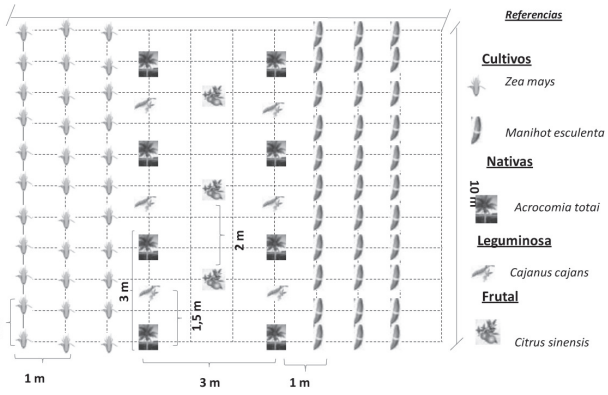




Propuesta borde de camino



Propuesta sistema agrofestal de finca



Se han desarrollado 4 modelos agroforestales con especies de autoconsumo como *Zea mays, Manihot esculenta,Arachis hypogaea, Phaseolus vulgaris,* especies como rubro anual de venta como *Citrus sinensis*, *Acrocomia totai* y especies forestales *como Peltophorum dubium, Tabebuia spp., Cordia trichotoma, Cedrella fissillis.*

Propuestas en relación a la caracterización

Se realizaron propuestas de creación de sistemas agroforestales con el mayor número de especies nativas y especies exóticas para lindes, bordes de camino y uso integrado en la finca de modo a mejorar los servicios ecosistémicos del lugar, como se proponen de ejemplo.

Se han desarrollado 4 modelos agroforestales con especies de autoconsumo como *Zea mays, Manihot esculenta,Arachis hypogaea, Phaseolus vulgaris,* especies como rubro anual de venta como *Citrus sinensis*, *Acrocomia totai* y especies forestales *como Peltophorum dubium, Tabebuia spp., Cordia trichotoma, Cedrella fissillis.*

CONCLUSION

El distrito de Piribebuy presenta manifestación en 3 principales usos: minifundios, remanentes naturales y suelo desnudo y específicamente en el área de la propuesta predominan los minifundios (cultivos y bosques secundarios con regeneración natural) y remanentes.

La propuesta presentada desarrolla el modelo agroforestal en minifundios de Piribebuy para aumentar la cobertura vegetal leñosa y mejorar el suelo, como estrategia para disminuir para degradación existente en la zona debido al uso prolongado en actividades agrícolas. Se sustenta en la integración de cultivos con especies leñosas, así como en el aumento de cobertura vegetal en las fincas con la instalación de cercas vivas y la revegetación de bordes de caminos, expresada por Rey Benayas (2007) y Beer et al (2003).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-Beer. J.; Harvey, C.; Ibrahim, M.; Harmand, J.M.; Somarriba, E.; Jiménez, F., 2003. Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. Agroforestería en las Américas Vol. 10 Nº 37. Leakey, R.; Tchoundjeu, Z.; Ssheckenberg, K.; Shackleton, S.; Shackleton, C. 2005. Agroforestry tree products (AFTPs): targeting poverty reduction and enhanced livelihoods. International journal of agricultural sustainability Vol. 3 N° 1, 2005.

-Rey Benayas,J.; Martins, A.; Nicolau, J.; Schulz, J. 2007. Abandonment of agricultural land: an overview of drivers and consequences. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources 2007 2, No. 057

-Rey Benayas, J.; Bullock,J.; Newton, A. 2008. Creating woodland islets to reconcile ecological restoration, conservation, and agricultural land use. Front Ecol Environ 2008; 6.

RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL A PARTIR DE MADERAS REFORESTADAS CON *Eucalyptus* sp. EN EL DISTRITO DE LIMA DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO

Agüero Giménez, M.[1]; Villalba González, M[1]; Vera de Silveira, C.[1];

[1]Carrera de Licenciatura en Administración Agropecuaria. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencia Agrarias, Filial Pedro Juan Caballero.
gycvera@gmail.com

Introducción

El carbón vegetal desde su descubrimiento en la antigüedad hasta nuestros días, tuvo y tiene varias formas de utilización por lo que es destinado para suplir varias necesidades de la vida cotidiana utilizándose como combustible de estufas de cocción en hogares, combustible para la preparación de carne a la parrilla, donde el carbón proporciona un sabor especial a la carne, para la fabricación de carbón activado, entre otros. (Delgado y Vignote, 2010).

La producción de carbón vegetal es una actividad que en la actualidad se realiza en varias partes del mundo, donde se dispone de materia prima que consiste principalmente en la parte leñosa de los árboles. Existen diversos métodos para la fabricación de carbón vegetal, que varían de acuerdo a la cultura, la ubicación geográfica y la topografía para la producción. Algunas de estas técnicas, aún utilizadas se realizan de forma precaria ocasionando grandes pérdidas desnecesarias de recursos vegetales y además expulsan en el ambiente grandes cantidades de humo. (FAO, 2010).

El carbón vegetal es una fuente de energía renovable, lo que aumenta su interés como combustible. No obstante la producción de carbón vegetal por métodos artesanales tiene un importante impacto ambiental que es necesario disminuir mediante el uso de métodos industriales, con control de las emisiones de gases. (Otavio, 1990).

Actualmente Paraguay es uno de los principales productores y exportadores de carbón (Osiw, 2010), y el Departamento de San Pedro asienta las principales empresas carboneras y numerosos pequeños productores de carbón vegetal.

El objetivo general del presente trabajo fue analizar la rentabilidad de la producción de carbón vegetal a partir de maderas reforestadas con *Eucaliptus* sp.

Metodología

El trabajo se realizó en el Distrito de Lima, Departamento de San Pedro, Paraguay, en las instalaciones de la Empresa Kifa S.A. ubicada en el Kilometro 302 de la ruta internacional Nº III localizada entre las coordenadas 23º 53' 40.02" de latitud sur y 56º 30' 22.25" de longitud oeste.

Se midieron 10 hornos de ladrillo, de 5 metros de diámetro, modelo media naranja, durante un mes con 3 quemas por horno, totalizando 30 quemas/mes, midiendo las unidades económicas de la misma, se tuvo en cuenta el costo de producción de carbón vegetal a partir de madera al costado del horno, proceso de carbonización hasta carbón al costado del horno. Las variables estudiadas fueron: Costos de producción, costos directos e costos indirectos y la rentabilidad.

Los datos fueron recabados a través de un análisis del cálculo de los costos de producción de la empre-

Tabla 1. Costos directos e indirectos en la producción de carbón vegetal a partir de madera de *Eucaliptus* sp., de 10 hornos, 30 quemas en la empresa Kifa S.A en el Distrito de Lima, Departamento de San Pedro

Costos Directos	Gs	%	Costos Indirectos	Gs	%
Mano de obra	8.291.000	28,4	Hornos	281.944	26,9
Leña	18.150.000	62,1	Azada	14.500	1,4
Bolsas	150.000	0,5	Arpón	14.500	1,4
Agua	12.045	0,0	Rastrillos	14.500	1,4
Interés s/ Capital operativo.	2.394.274	8,2	Pallet	101.000	9,6
Gastos Administrativos	239.427	0,8	Carretillas	66.563	6,3
			Carpas 6x6	29.844	2,8
			Arrendamiento	526.303	50,2
Total	**29.236.746**	**100**		**1.049.154**	**100**

Fuente: Elaborado por los autores, 2011.

sa Kifa S.A. y mediante la utilización de un cuestionario en forma de entrevista estructurada aplicada al asesor de dicho establecimiento. Se utilizó una estadística descriptiva para analizar los datos recolectados, además de cuadros y/o tablas y gráficos generados utilizando planillas electrónicas.

Resultados y Discusión

Los costos directos son el costo en el cual se incurre únicamente cuando se efectúa esa actividad (Frank, 1980). Los costos directos o constantes y los indirectos de la producción de carbón de *Eucaliptus sp*., se presentan en la Tabla 1. Se puede observar que los costos directos de producción fueron de 29.236.746 guaraníes y los costos indirectos 1.049.154 guaraníes.

Dentro de los costo directo que se observa en la Tabla 1, el insumo leña corresponde a 62,1% de los gastos en la producción del carbón vegetal, mientras la mano de obra corresponde a 28,4%, el desembolso por el insumo bolsa que es utilizado para embolsar el carbón una vez que termine el proceso de carbonización para posterior almacenaje sobre el pallet y luego para ser envasado representa el 0,5%, 8,2% corresponde a interés sobre capital operativo y 0,8% a gastos administrativos.

En relación a los costo indirectos, la depreciación más el interés del horno representa el 26,8%, la depreciación más el interés de los implementos menores como la azada, arpón y rastrillos es de 1,4% respectivamente, 9,6% corresponde al pallet, 6,3% a las carretillas, 2,8% del total corresponde a carpas de 6m x 6m y 50,2% corresponde a arrendamientos.

Los costos directos representan el 96,5% del total de costos de producción del carbón, mientras que el costo indirecto representa 3,5%.

El precio de venta de carbón vegetal al costado del horno es de 450 Gs/Kg, considerando que este precio es el más elevado en relación al carbón producido a partir de madera nativa. El costo medio unitario de producción de un kilogramo de carbón vegetal de *Eucaliptus* sp., fue de 337 Gs, conforme la Tabla 2.

El costo de producción del carbón vegetal a partir de maderas reforestadas de *Eucaliptus* sp., fue de 30.285.900 guaraníes. El Ingreso Total fue de 40.500.000 guaraníes y la rentabilidad de la producción de carbón vegetal a partir de madera reforestada con la especies de *Eucaliptus* sp., fue de 34%.

Tabla 2. Rentabilidad del carbón de *Eucaliptus* sp., con 10 hornos, 30 quemas en la empresa Kifa S.A en el Distrito de Lima, Departamento de San Pedro.

	Unidad	Valor
Precio de venta	Gs/Kg	450
Rendimiento total	Kg	90.000
Ingreso Total (PV * Rendimiento)	G$	40.500.000
Costo Total	G$	30.285.900
Costo medio (C.T / Rendimiento)	G$/Kg	337
Ingreso Neto (IT - CT)	G$	10.214.100
Rentabilidad (I.N / C.T)*100	%	34

I.T= Ingreso Total **C.T=** Costo Total **I.N=** Ingreso Neto
Fuente: Elaborado por los autores, 2011.

Conclusión

Las principales conclusiones sobre el estudio de viabilidad de la producción de carbón vegetal a partir de maderas reforestadas con *Eucalyptus* sp., realizada en la empresa Kifa S.A ubicada en el Distrito de Lima Departamento de San Pedro fueron los siguientes:

El costo directo en la producción de carbón vegetal de *Eucaliptus* sp., fue de 29.236.746 guaraníes. Dentro de los costos directos, la compra de leña, principal insumo para el proceso de carbonización correspondió a 62,1%. El costo indirecto fue de guaraníes 1.049.154.

El costo de producción del carbón vegetal a partir de maderas reforestadas de *Eucaliptus* sp., fue de 30.285.900 guaraníes.

La rentabilidad de la producción de carbón vegetal a partir de madera reforestada con la especies de *Eucaliptus* sp., fue de 34% aceptándose así la hipótesis de que tal actividad provee una rentabilidad de más del 30%.

Referencias Bibliográficas

-Delgado, I. Vignote, S. 2010. Obtención de energía a partir de los residuos madereros, a partir de los densificados. Disponibles en www.observatoribiomassa.forestal.cat. Consultado el 20 de Mayo de 2011.

Entrevista personal con Carl Jonas Orwald Asesor Empresa Kifa S.A

-FAO (Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) 2010. Métodos simples para fabricar carbón vegetal. Roma, IT. 175 pág. Disponibles en www.fao.org/docrep/x5595s/x5595s00.htm. Consultado el 16 de Mayo de 2011.

-Osiw, N. 2010. Perfiles de productos para la exportación. Carbón vegetal. Red de Inversiones y Exportaciones. Disponibles en www.rediex.gov.py. Consultado el 20 de Agosto de 2011.

-Otavio, B. J. 1990. Principios de producción y utilización de carbón vegetal de madera. Documentos Forestales. Universidad de Sao Paulo, Departamento de Ciencias Forestales. Piracicaba (9) 1- 19p.

PROSPECCIÓN DE ALMACENAMIENTO DE EMBRIONES DE "ARARY" *Calophyllum brasiliense* Camb. (CLUSIACEAE)

Sorol C. B.[1], González N. L. y Calonga Solís V.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Posadas. Misiones. Argentina.[1] claudiasorol@hotmail.com

Introducción

Calophyllum brasiliense Camb. habita la selva en galería del Paraná; en Argentina se lo halló recientemente en las provincias de Corrientes y Misiones (Rodríguez *et al,* 2006); pero en otros países se aprovechan la excelente madera que produce y las fibras con las que se elabora pulpa para papel. Además, tiene gran valor ecológico y aplicaciones medicinales (Nery *et al.*, 2007).

Desde su hallazgo se advirtió que dos de las tres pequeñas poblaciones encontradas corrían riesgo de desaparecer luego de llenarse el embalse de la represa Yacyretá. Por ello se iniciaron estudios y acciones para conservarlo, algunos tendientes a la restauración de los ambientes degradados y otros, complementarios, para almacenar sus semillas. En relación a ellas, se sabe que son recalcitrantes, es decir, no toleran la desecación a bajo contenido de agua (<12%), ni el almacenamiento a baja temperatura (Sacandé *et al*., 2004). A este tipo de semillas las producen plantas que habitan, por lo general, en ambientes que promueven una germinación rápida y un establecimiento de plántulas casi inmediato, como los pantanos o bosques tropicales muy húmedos (Magnitskiy y Plaza, 2007). Se caracterizan por no experimentar deshidratación en la planta madre y dispersarse muy húmedas y metabólicamente activas, de modo que pasan directamente a la germinación (Farrant *et al*., 1993). En 1990 Bonner y Vozzo distinguieron dos subclases entre las semillas recalcitrantes, las templadas y las tropicales, pero debió transcurrir cierto tiempo hasta que se conciliara la información y pudiera plantearse que las semillas de *C. brasiliense* son recalcitrantes tropicales y por lo tanto que además de no poder secarse, mueren a temperaturas menores de 10 a 15º C (Flores, 1996). Todos los estudios hacen referencia al almacenamiento de semillas, sin embargo no hay antecedentes del almacenamiento de embriones. Por todo lo expuesto el objetivo de este trabajo fue evaluar la viabilidad de de los embriones de *Calophyllum brasiliense* almacenados a baja temperatura.

Metodología

En la Reserva Privada Luis Jorge Velásquez (27º16'34,4"S–55º34'11,9"W; 86 msnm), Dpto. San Ignacio, Mnes., Argentina y con la ayuda de binoculares se identificaron, los individuos que producían frutos; luego se los marcó y se midió el CAP (circunferencia del tallo a la altura del pecho). En septiembre se cosecharon los frutos que se emplearon en este trabajo. La recolección se realizó de los árboles y del suelo. Las muestras procedentes de cada individuo fueron acondicionadas, tal preparación consistió en limpieza y eliminación de frutos con signos de deterioro. Luego se transportaron en bolsas de polietileno al Laboratorio de Semillas de la FCEQyN de la UNaM, donde se contaron los frutos de cada individuo, se los despulpó manualmente hasta obtener las semillas cubiertas por el endocarpo que se quebró con una pinza para extraer los embriones; se descartaron los que se presentaban oxidados o dañados y se registró el número de embriones por individuo. Se trabajó con embriones porque suele ocurrir que las semillas aparentemente sanas poseen embriones muy deteriorados. Se evaluó la existencia de correlación entre el CAP y la cantidad de frutos producidos a través del análisis del coeficiente de Pearson ($P<0,05$). Luego se mezclaron los embriones procedentes de todos los individuos. Se tomó una muestra para determinar la humedad y el resto

se trató con fungicida. El contenido de humedad se estableció a través del método de estufa a alta temperatura 130-133º C por una hora. El porcentaje de humedad se calculó en base al peso húmedo (Brasil, 2009). Cada evaluación se realizo con tres repeticiones de cinco embriones. Los embriones se pusieron en frascos de vidrio y se mantuvieron a 12 ± 2º C. Cada 15 d se tomó una muestra y se evaluó la germinación. Estos ensayos se llevaron a cabo disponiendo los embriones entre arena contenida en bandejas de plástico que se expusieron a 8 h de luz a 25 ºC. Semanalmente se contaron las plántulas normales. Se calculó el porcentaje de germinación y la velocidad de germinación a través del índice de velocidad de germinación (IVG) propuesto por Maguire (1962). Se hicieron tres repeticiones de 15 embriones. Los resultados se analizaron estadísticamente a través de ANOVA y la medias se compararon con el Test de Tukey ($P<0,05$).

Resultados y discusión

De ocho individuos se recolectaron 1.259 frutos, de los cuales se obtuvieron 342 embriones. En la tabla 1, se presenta la CAP de estos individuos, el número de frutos y la cantidad de embriones sanos extraídos.

El análisis de los datos indicó que no hay correlación entre el CAP, y la cantidad de frutos producidos ($r= 0,42$). Teniendo en cuenta que Flores (2002) sugiere un DAP entre 40 a 70 cm (esto es CAP entre 126 y 220 cm) para los árboles de los cuales se colecten los frutos, los individuos de los cuales se cosecharon pueden ser considerados aptos; el mencionado autor indica que los árboles con diámetros mayores suelen tener deterioro fisiológico. En cuanto a los frutos, solo de un 27% se obtuvieron embriones sanos, completos y sin evidencia de oxidación, aunque al momento de la colecta todos tenían buena apariencia. El contenido de humedad inicial de los embriones fue de 41,32% y el porcentaje inicial de germinación 77% (Fig. 1). Al respecto Nery *et al* (2007) señalan que las semillas maduras de *C. brasiliense* tienen aproximadamente 45,6% de humedad y un porcentaje de germinación de 93%, mientras que Vasquez *et al.* (2004) informaron para semillas de Costa Rica de la cosecha 1999 un contenido de humedad de 43,5% y poder germinativo de 60%; y para las de la cosecha 2000, 36% de humedad y 90% de germinación. Ellos destacaron que además de existir diferencias en la humedad de las semillas procedentes de frutos con el mismo grado de madurez, las semillas con bajo contenido de humedad pueden presentar alto porcentaje de germinación siempre y cuando no hayan sido secadas.

Con respecto al tiempo durante el cual se mantuvo el potencial germinativo, puede afirmarse que fue hasta los 45 d porque las diferencias detectadas no fueron significativas; sin embargo en la siguiente evaluación, realizada a los 60 d, la germinación había disminuido en 26% con respecto al valor inicial, y se la consideró significativa ($F= 4,98$ y $CV=13,34\%$). En el trabajo realizado por Lines *et al.* (2006) se registró una disminución semejante luego de almacenar a 15º C durante 90 d, semillas con 30% de humedad. Sin embargo Nery (2006) indicó que una reducción

Tabla 1. Características de los árboles de *Calophyllum brasiliense* de San Ignacio en septiembre/ 2010.

Individuo	CAP (cm)	Número de frutos	Número de embriones
1	102	63	32
3	160	283	71
4	223	128	31
5	73	146	31
6	95	118	80
7	184	332	36
8	130	141	37
11	133	48	24

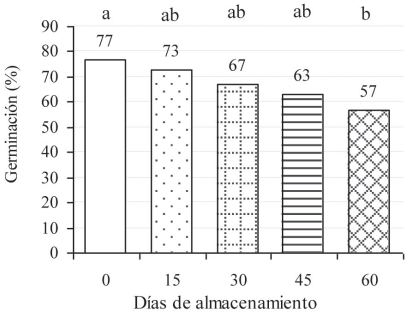


Fig. 1. Germinación de *Calophyllum brasiliense* después del almacenamiento.

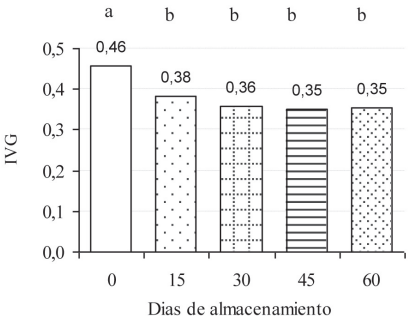


Fig. 2. IVG de *Calophyllum brasiliense* después del almacenamiento.

Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05) según Tukey.

de la germinación del 17%, respecto a la inicial no fue significativa, en esa circunstancia había descendido de 93% a 77% asociada a una disminución del contenido de humedad de 46,43% a 28,18%.

La velocidad de germinación permite estimar el vigor de las semillas, es decir la capacidad para establecer plantas, por ello la disminución del IVG a los 15 d (Fig. 2) estaría indicando el inicio del proceso de deterioro (Delouche, 1976). Las plantas obtenidas de los ensayos de germinación fueron puestas en recipientes individuales, rustificadas y llevadas al campo.

Conclusiones

- De los resultados obtenidos pueden formularse las siguientes aseveraciones:
- El almacenamiento de embriones en frascos de vidrio a 12 ± 2 ºC permitió conservar su viabilidad durante 45 d.
- Debe compararse la respuesta de embriones almacenados con la de semillas con endocarpo.
- Las plantas obtenidas se conservan en una parcela de restauración.

Referencias Bibliográficas

-Bonner, F.T.; Vozzo, J.A. 1990. Storing recalcitrant tropical forest tree seeds. Memorias del seminario taller sobre investigaciones en semillas forestales tropicales. CONIF. Serie Documentación. Nº18. Bogotá, Colombia.

-Brasil. 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defensa Agropecuária. Brasília. 399 p.

-Delouche, J.C.; Baskisn, C.C. 1973. Accelerated ageing techniques for predicting the relative storability of seed lots. Seed Sci technol.1: 427- 452.

-Farrant, J.M., Pammenter N.W.; Berjak P. 1993. Seed development in relation to desiccation tolerance: a comparison between desiccation sensitive (recalcitrant) seeds of *Avicennia marina* and desiccation tolerant types. Seed Sci. Res. 3, 1-13.

-Flores, E. 1996. Morfofisiología, comportamiento y germinación de semillas forestales. p. 149-152. En: Memorias. Simposio sobre Avances en la Producción de Semillas Forestales en América Latina. Managua. 16 al 20 de Oct./ 1995.

-Lines K., Herrera J.; Vásquez, W. 2006. Estudio de la germinación y la conservación de semillas de cedro María *(Calophyllum brasiliense)*.Tecnología en Marcha. (19):1:61-72.

-Magnitskiy, S.; Plaza, G. 2007. Fisiología de semillas recalcitrantes de árboles tropicales. Agronomía Colombiana, 25, 96-103.

-Maguire, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Sci. 2:176-177.

-Nery, F.; Alves, A.; Justo, C.; Castro, E.; Stein, V. 2007. Caracterizaçao Morfológica e Química de Sementes de *Calophhyllum brasiliense* Cambess. Rev. bras. biociênc. 5 (2):144-146.

-Rodriguez, M.E.; Krawczuk E.; Cardozo, A.; Fontana J. L.; Iriart, D. 2006. *Calophyllum brasiliense* Cambess. (*Clusiaceae*), una nueva especie para la flora argentina. 57º Cong. Nac. de Bot. 4 al 12 de Nov./ 2006. Gramado. Brasil. Formato CD.

-Sacandé, M.; Jøker D.; Dulloo M.E.; Thomsen K.A. 2004. Comparative storage biology of tropical tree seeds. Rome: IPGRI. 363p.

-Vásquez-Yanes, C.; Batis Muñoz, A.J.; Alcocer Silva M.J.; Gual Díaz M.; Sanchez Dirso C. 1999. Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte Técnico del Proyecto J084. CONABIO. UNAM. p. 100-102.

-Vasquez W.; Thomsen K. A.; Jøker D. 2004. Desiccation and storage of seeds of *Astronium graveolens* and *Calophyllum brasiliense*, two native species of Costa Rica. 285-294. En: Comparative storage biology of tropical tree seeds. Sacandé, M.; Jøker D.; Dulloo, M.E. Thomsen K.A. Rome: IPGRI. 363p.

ASOCIACIÓN DE CULTIVO CON *Jatropha curcas* L.*

Armadans, A [1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay
*Desarrollado en el marco del proyecto "Avances de investigación sobre *Jatropha curcas* en Paraguay". Financiado por CONACYT. fruti@agr.una.py

Introducción

Las reservas petroleras tienen tendencia de agotarse, lo que conlleva al encarecimiento del combustible fósil. En la actualidad por razones ambientales debido al calentamiento del planeta ocasionado por el consumo de hidrocarburos produce polución ambiental. Es de importancia el desarrollo de una alternativa de fuente energética como el cultivo de la jatropha para la extracción de aceite y su procesamiento en biodisel, es renovable, y por consiguiente dará mayor ocupación para el sector rural y mejora el ingreso de los agricultores.

En la actualidad es necesaria la utilización racional de las áreas disponibles para ser cultivadas, tratando de darle el máximo rendimiento posible.

Parte de la producción de alimentos básicos provienen de pequeñas propiedades, es importante la introducción de técnicas de bajo costo, con el objetivo de aumentar el rendimiento por área. En ese contexto la asociación de cultivo puede transformarse en una práctica de gran importancia para la agricultura familiar (subsistencia).

La asociación de cultivo es una práctica utilizada por pequeños agricultores con el objetivo de reducir riesgos de perdida, aprovechar mejor el área de cultivo y buscar un mayor retorno económico, además de poder aumentar la oferta de alimento.

Las especies utilizadas en cultivos asociados poseen diferentes tamaños de planta, distribución foliar y características morfológicas, que pueden llevar a la planta a competir por luz, agua y nutrientes. (Giménez et al 2008).

La incidencia de la radiación solar sobre la planta, en un sistema asociado, será determinada por la altura de las plantas y por la eficiencia de la planta en la absorción. La sombra producida por la plantas de mayor altura, reduce no solo la cantidad de radiación sobre las especies más bajas, sino también su área foliar (Flesch, 2002)

Trabajos realizados con feijao cupin cultivados en safriña y asociados con piñon manso en Duorado-MS, concluyeron que la asociación entre ambas especies es una alternativa para la diversificación de la producción agrícola. También que la producción del feijao fue menor cuando ésta asociado con otro cultivo, que cuando esta como mono cultivo (Neto da Silva, et al 2010).

Los mismos autores, trabajando con maíz safriña asociados con piñon manso en Duorado-MS, concluyeron también que la producción de maíz asociado fue menor que el producido como mono cultivo.

Por los motivos señalados, el objetivo de este trabajo fue demostrar que la utilización de cultivos asociados a *Jatropha curcas* L. es de suma importancia para disminuir su costo de producción.

Metodología

Se procedió a la preparación del suelo, con una arada y rastreada. Luego a la marcación a apertura de hoyo, utilizando una distancia de 1,5 x 4 m, total de 180 plantas, una superficie total 1080 m2.

Los cultivos utilizados fueron, Maíz (var. Carape pyta), Algodón (Codetec), Maní (Var. Ju) y Sesamo (Var. Escoba blanca). Cada parcela ocupo una superficie de 36 m2 (4,5 x 8 m) y cuatro repeticiones, es decir aproximadamente 144 m2 en cada zona de experimento.

El cultivo de jatropha fue trasplantado en el mes de octubre, 30 días después se procedió a la poda a una altura de 25 cm del suelo. En el mes de noviembre se procedió a sembrar todos los cultivos asociados.

La jatropha fue fertilizado con 81 g de la formula

Tabla 1: Rendimiento total, promedio, rendimiento medio nacional y producción extremas. Zafra 2009/1

Especie	Media de producción kg	Media Nacional. kg/ha	Promedio del experimento. kg/ha
Sesamo	*1,9*	*600*	*527,7*
Maíz	*6,875*	*1.200*	*1.909*
Algodón	*3,7*	*1.000*	*1.027*
Poroto	*3,492*	*600*	*970*
Maní	*1,096*	*800*	*304*

15-15-15 más 41 g de urea. En los cultivos asociados fueron fertilizados utilizando lo correspondiente a una bolsa de la formula 4-30-10 por hectárea.

Se procedió al control de maleza, cada vez que fue necesario, además se controlo los ataques de enfermedades y plagas.

Resultados y Discusión

Todas las especies utilizadas como cultivos asociados, presentaron un buen desarrollo y no influyeron negativamente en el buen desarrollo de la jatropha.

Como se puede observar en el tabla, con exención del cultivo de maní, en las demás especies utilizadas se obtuvo muy buenos resultados en cuanto al rendimiento de kilogramos por área. Inclusive en muchos de los tratamientos se obtuvo valores por encima del promedio nacional, tal es el caso del Maíz, Algodón y poroto. En el caso del Sesamo se llego a producir la media nacional. Estas mismas especies rindieron muy por encima de las medias nacionales en algunas de las repeticiones.

Esta diferencia entre las repeticiones se puede deber a la diferencia de fertilidad del suelo, como también al efecto de sombra producido por el Jatropha en algunas parcelas, esto concuerda con los resultados que obtuvieron Neto da Silva et al 2010, que tuvieron menor rendimiento en feijao y maíz asociados con piñon manso.

Tampoco se observo el ataque de las plagas de los cultivos asociados en las plantas de jatropha.

Estos primeros resultados demuestran que en el primer año el agricultor debería utilizar cultivos como maíz, algodón, poroto y sesamo, con el objetivo de maximizar la producción por área y disminuyendo el costo de producción de la jatropha.

Otro factor observado fue el número de carpidas efectuadas en los cultivos asociados, que fueron desde una a dos carpidas, mientras tanto la parcela con jatropha en monocultivo se tuvo que efectuar hasta cuatro carpidas, con esos trabajos se está encareciendo la producción.

Conclusión

En las condiciones del experimento, se puede concluir que

Se debe realizar el cultivo de jatropha en forma consorciada y no en nomocultivo.

Dentro de las especies estudiadas, se recomienda la utilización de maíz, algodón, poroto y sésamo, por su buena producción.

Se debe instalar la primera hilera de los cultivos asociados a unos 45 cm de distancia de la planta de jatropha, para evitar la competencia por la luz.

Referencias Bibliográficas.

Gimenez,M.J. et al. 2008 Interferencia de especies farrogeira em consorcio com cultura do miho. Revista de FZVA, Uruguaiana, v 15, n. 2 p. 61 – 76.

Flescn, R. D. 2002. Efeitos temporais e espaciais no consorcio intercalar de millo e feijao. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasilia, DF, v. 37, n. 1 p. 51 – 56, jan.

TRES NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO TOLERANTES A ALTAS TEMPERATURAS Y SEQUIA

Kohli, M.M.[1]; Quintana de Viedma, L.[2]; Machado, F.[2]; Cabrera, G.[3]; Oviedo de Cristaldo, R.M.[3].

[1]Camara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas. Asunción, Paraguay.
[2]Centro de Investigación Capitán Miranda, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Capitán Miranda, Paraguay.
[3]Centro de Investigación Hernando Bertoni, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Caacupé, Paraguay.
lviedmaq@gmail.com

Introducción

Con la apertura de las nuevas fronteras agrícolas en el norte del país, y con el incremento de la superficie sembrada del cultivo de la soja, el trigo está incursionando en zonas calurosas, no tradicionales extendiendo de manera significativa su evolución milenaria (Kohli et al. 2007). Durante la última década y con la extensión de la siembra de trigo a los Departamentos de Alto Paraná, Caaguazú, Canindeyú y San Pedro, el trigo tuvo que adaptarse a temperaturas invernales de 18-23ºC en promedio. En condiciones de alta temperatura y déficit hídrico, la implantación del cultivo es deficiente, resultando en la pérdida de plantas en la fase inicial, seguido por las pérdidas de macollos. El llenado de granos ocurre en forma acelerada que al final, producen un menor número y tamaño de granos y bajos rendimientos (Miralles et al. 2003). Considerando los impactos del calentamiento global que pronostican sequías más frecuentes e incrementos de temperatura en la región, se hace necesario la identificación de nuevas variedades tolerantes y adaptadas a altas temperaturas y a precipitaciones irregulares expresadas en frecuentes sequías. Para ello, se necesita contar con una nueva base de germoplasma con mejor adaptación a esas condiciones y con mayor potencial de rendimiento.

El objetivo del presente trabajo es presentar las características de las tres nuevas variedades nacionales de trigo, que fueron seleccionadas por el Programa de Investigación de Trigo como tolerantes a altas temperaturas y frecuentes sequías.

Metodología

Los materiales genéticos de trigo (*Triticum aestivum*) denominados con el Registro E-99090 (ITP35/PF84432//CORD4) y E-99092 (ITP35/PF84432//CORD4) provienen de una cruza simple entre dos progenitores pre-seleccionados, realizada en el Centro de Investigación Hernando Bertoni (CIHB) (ex Instituto Agronómico Nacional, IAN) Caacupé, PY en el año 1991, que posteriormente fue sometida a retrocruza en el Centro de Investigación Capitán Miranda (CICM) (ex Centro Regional de Investigación Agrícola, CRIA) Capitán Miranda, Itapúa. El avance de generaciones se realizó utilizando los métodos de mejoramiento combinados entre la masa modificada y selección individual o genealógico. Las dos líneas hermanas seleccionadas por su estabilidad fueron incluidas en los ensayos preliminares, finales y de rendimiento en tres localidades: CICM, Capitán Miranda (Itapúa); CETAPAR, Col. Yguazú (Alto Paraná) y Campo Experimental de Yjovy (Canindeyú) con diferentes condiciones agroecológicas. El material genético con Registro E-02043 (MILAN/MUNIA) tiene su origen en una cruza realizada en México en el año 1991 y re-seleccionada en Paraguay en el año 2001. En el verano del año 2002 fue multiplicada en Chile para ser evaluada en los ensayos de rendimiento a nivel nacional entre los años 2003 y 2006 en las tres localidades mencionadas. Además de su potencial productivo, varios parámetros de selección tales como ciclo del cultivo, altura de planta, tolerancia a altas temperaturas y estrés hídrico, y características de calidad industrial fueron considerados antes de su liberación comercial.

La selección para altas temperaturas y estrés por sequía, fue realizada en la localidad de Yhovy, Departamento de Canindeyú. Los análisis de calidad físico-químicos fueron realizados en el Laboratorio de Calidad del CICM, Capitán Miranda y del CIBH, Caacupé, dependiente del Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria (IPTA).

Resultados y Discusión

Los tres materiales genéticos resultaron con buena adaptación a las altas temperaturas registradas en los Departamentos de Alto Paraná y Canindeyú en los años 2002-2006 de acuerdo a las características agronómicas y de rendimiento de las tres líneas seleccionadas, que fueron denominadas Canindé 1 (E-02043), Canindé 2 (E-99090) y Canindé 3 (E-99092) (Tabla 1).

La variedad Canindé 1 fué el material más precoz, espigando a los 70 días, con 110-115 días a la maduración. Esta variedad es el de mayor potencial de rendimiento, 4.600 kg/ha, como rendimiento máximo (Tabla 1).

Las tres variedades nuevas son de grano tipo semiduro, rojo y de textura vítrea. El tenor de proteína de las nuevas variedades se encuentra en el rango de alto, considerándose apta para panificación (Cabrera, G. et al. 2005).

El contenido de ceniza de las nuevas variedades presenta valores promedios bajos, indicándose por ellos excelentes, orientándose hacia la harina Tipo 0000. Los valores del índice de caída (FN) representan una actividad enzimática considerada óptima para la panificación. El valor de W (fuerza del gluten) de las variedades Canindé 1 y Canindé 3 es superior a 300, indicador de un gluten fuerte, apto para panificación (MAGPyA, 2004) (Tabla 3).

Tabla 1. Altura de planta, días a espigazón, días a madurez y rendimientos promedios y máximos. Media de ensayos 2003/2006 de tres localidades. Capitán Miranda, 2012

Variedad	Altura planta (cm)	Espigazón* (días)	Madurez (días)	Rendimiento promedio (kg/ha)	Rendimiento máximo (kg/ha)
Canindé 1	80	70-75	110-115	3826	4600
Canindé 2	85	77-84	120-125	3685	4182
Canindé 3	85	77-86	120-128	3731	4552

*emergencia a espigazón plena
Fuente: MAG, 2004, 2005, 2006, 2007

Tabla 2. Características de calidad comercial de las tres nuevas variedades de trigo. Promedio de ensayos 2004/2006 de tres localidades. Capitán Miranda, 2012

Variedad	Peso hectolítrico (kg/hl)	Peso de 100 granos (g)	Proteína (%)
Canindé 1	81,0	30,0	13,6
Canindé 2	79,2	34,5	13,7
Canindé 3	79,0	34,6	13,3

Fuente: MAG, 2005, 2006, 2007

Tabla 3. Características de calidad industrial de la harina, Promedio de ensayos del periodo 2004/2006 en tres localidades. Capitán Miranda, Año 2012

Variedad	Ceniza %	Índice de caída (Falling number) (seg.)	Extracción de harina (%)	Valor de Alveografía (W)
Canindé 1	0,40	324	71,6	390
Canindé 2	0,48	300	70,4	287
Canindé 3	0,42	301	67,6	351

Fuente: MAG, 2005, 2006, 2007

Conclusión

- Las variedades Canindé 1, Canindé 2 y Canindé 3 se presentan como los mejores materiales por su adaptación a altas temperaturas y sequía, con buen potencial de rendimiento y calidad comercial e industrial.
- Están inscriptas en el Registro Nacional de Cultivares Protegidos y en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales en el SENAVE y fueron liberadas como variedades comerciales en el ciclo 2007/2008.

Referencias Bibliográficas

-Kohli, M., Viedma, L. y Cubilla, L.E. 2009. Análisis de los avances en el mejoramiento de trigo durante 2003-2007 y prioridades futuras. In: Segundo Seminario Nacional de Trigo, CAPECO (org), Asunción, PY. p 1-9

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). 2004. CRIA (Centro Regional de Investigación Agrícola). Programa de Investigación de Trigo. Resultados de la Investigación: ciclo 2003. Itapúa, PY. Doc.012. 50 p.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). 2005. Programa de Investigación de Trigo. Resultados de la Investigación. Ciclo 2004. CRIA/PIT. Doc.013. 42p

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). 2006. CRIA (Centro Regional de Investigación Agrícola. Programa de Investigación de Trigo. Resultados de la Investigación: ciclo 2005. Itapúa, PY. Doc.014. 45 p.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). 2007. CRIA (Centro Regional de Investigación Agrícola. Programa de Investigación de Trigo. Resultados de la Investigación: ciclo 2006. Itapúa, PY. Doc.015. 38p

-Miralles, D.; Windauer, L.B. y Gómez, N.V. 2003. Factores que regulan el desarrollo de los cultivos de granos. **En:** Satorre, E.; Benech-Arnold, R.; Slafer, G. A.; de la Fuente, E.; Miralles, D.; Otegui, M. E. y Servin, R. (eds). Editorial Facultad de Agronomía, 61-74 p.

-Cabrera, G; Kohli, M. y Altamirano C. 2005. Calidad de Trigos Paraguayos. Hoja de Divulgación. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)/CAPECO (Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas). Asunción, Paraguay.

-SAGPyA. (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, AR). 2004. Norma de Calidad para la Comercialización de Trigo Pan. Norma XX TRIGO PAN.

APLICACIÓN DE ENVADASO EN ATMÓSFERA MODIFICADA SOBRE CARNE DE TERNERA LIOFILIZADA PARA MEJORAR SU CALIDAD Y PROLONGAR LA VIDA ÚTIL

Vera y Aragón Quintero, D.A.[1]; Cantalejo, M.J.[2]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Campus San Lorenzo. San Lorenzo. Paraguay. dalicepy@yahoo.com
[2] Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadía. Pamplona. España.

Introducción

La carne y los productos cárnicos son particularmente sensibles al desarrollo de microorganismos debido a su elevado contenido de agua y nutrientes; de ahí la importancia de desarrollar un producto cárnico crudo de larga duración mediante la aplicación del proceso de liofilización.

La carne liofilizada debidamente envasada puede ser almacenada por tiempo ilimitado, conservando la mayoría de sus propiedades físico-químicas y sensoriales semejantes a la carne fresca. Los productos liofilizados pueden volver a su forma y estructura original por adición de agua. La estructura esponjosa del producto liofilizado permite una rápida rehidratación del mismo (Barbosa-Cánovas y Vega-Mercado, 2000).

El empaquetado en atmosfera modificada puede ayudar a prolongar la vida útil de una amplia gama de productos cárnicos (Parry, 1995; García Iglesias, 2006).

A diferencia de la carne fresca, los productos curados y cocidos mantienen sus colores característicos si se elimina el oxígeno del espacio de cabeza. En presencia de este gas, los pigmentos responsables del color se oxidan dando lugar a compuestos verdes, amarillos o incoloros. (García Iglesias, 2006). El objetivo de la investigación fue determinar la mejor mezcla de gases para el envasado en atmosfera modificada de carne de ternera liofilizada.

Metodología

Se utilizaron filetes de ternera de 4,65 ± 0,86 mm de espesor, procedentes del Matadero de Pamplona. La parte utilizada fue la babilla. Primeramente se eliminaron la grasa o tendones que pudieran tener los filetes y luego se cortaron en rectángulos pequeños de 4 cm de largo por 3 cm de ancho. Posteriormente fueron colocadas las muestras ya cortadas, en las bandejas y liofilizadas en un liofilizador Telstar Lyobeta 25. El proceso de liofilización fue de 18 horas y la condición aplicada fue 3,5 horas de tiempo de congelación a 25 Pa de presión, a 0ºC de temperatura de primer secado durante 10 horas a 10ºC de temperatura de segundo secado primario durante 3 horas.

Una vez finalizado el proceso de liofilización las muestras fueron envasadas en atmosfera modificada. Para ello se procedió a colocar las muestras en barquetas ovales H.50 de PP – EVOH – PP blanco 10/10 y posteriormente cerradas con film transparente P12 – 7060BXSTNP de PET 12 (PP – EVO – PP 70), con las siguientes características técnicas (datos suministrados por el fabricante – Tecnopack):

Espesor total: 82 micras (PET 12 micras, PP – EVO – PP 70 micras)

Permeabilidad al O_2: < 1,5 ml/m^{-2}/24h/bar

Permeabilidad al vapor de agua: < 4,5 g/m^{-2}/24h/bar

Para el envasado se utilizó una envasadora ILPRA Systems – CE 98 termosadatrici FP 2387 Basic - con ayuda de un mezclador de gases PBI Dansensor MAP Mix 9000 – 3/150V (Gas mixer). Para las mediciones de gases se utilizó un lector de gases Sistech – instruments Gaspace 2.

Los análisis realizados fueron los siguientes: pH, color, textura y sensorial (aspecto, olor (Hunt *et al*, 1991), dureza, jugosidad, terneza (Lyon y Lyon, 1991)).

Resultados y Discusión

En el Gráfico 1 se aprecia cómo la tonalidad roja de las muestras empieza a disminuir a medida que transcurren los días de envasado independientemente de la concentración de CO_2 en el envasado; sin embargo, las muestras del tratamiento $EL1_{100}$ que sólo llevaron N_2 fueron más rojas a lo largo del almacenamiento. Esto pudo deberse a la ausencia de CO_2, ya que a este gas se le atribuyen reacciones adversas del color por altas concentraciones (Parry, 1995; García Iglesias, 2006).

EL: envasado liofilizado. Letras mayúsculas indican, para cada tratamiento, diferencias significativas entre días. Letras minúsculas indican, para cada día, diferencias significativas entre tratamientos. Las barras de error representan el intervalo de confianza (95%) para la media.

Las muestras del EL2 (80% N_2 - 20% CO_2) también conservaron mejor la tonalidad roja (a*) durante el tiempo de envasado, ya que las muestras se vieron más rojas al final del envasado que las muestras de los otros tratamientos, lo que pudo deberse a la baja concentración de CO_2, tal como indicaron Parry (1995) y García Iglesias (2006).

El análisis de textura de las muestras del tratamiento $EL4_{65\ 35}$ inicialmente fue el que menor dureza presentó; sin embargo, durante los siguientes días de envasado (días 7, 14 y 21) la dureza de las muestras fue aumentando progresivamente, volviendo a disminuir la dureza de las muestras el día 28 de almacenamiento lo que pudo deberse a que el día 28 la concentración de N_2 fue en aumento mientras que el CO_2 disminuyó.

Respecto a las propiedades sensoriales, el aspecto de las muestras mostró que el tratamiento que mantuvo mejor el aspecto a lo largo del tiempo fue el $EL2_{80\ 20}$ y el $EL4_{65\ 35}$. En el caso del $EL2_{80\ 20}$ coincidió con la evolución de la tonalidad roja de las muestras (Gráfico 2). Esto concuerda con lo indicado por Shafiur Rahman (2007), en que el envasado es una barrera que mantiene muy bien la calidad sensorial de los productos.

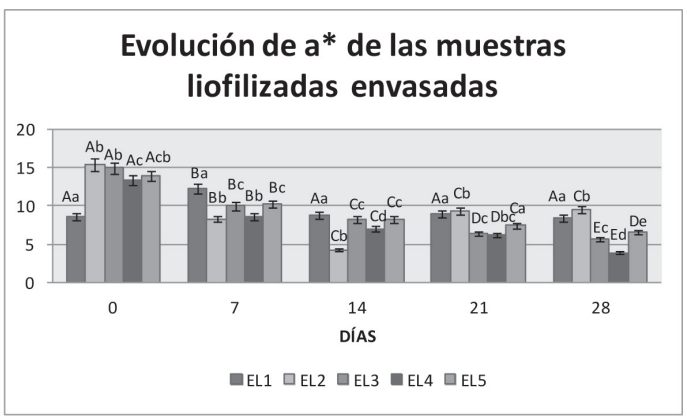


Gráfico 1: Efecto del CO_2 sobre el valor de a* de las muestras liofilizadas de los tratamientos $EL1_{100}$, $EL2_{80\ 20}$, $EL3_{70\ 30}$, $EL4_{65\ 35}$ y $EL5_{60\ 40}$. EL: envasado liofilizado. Letras mayúsculas indican, para cada tratamiento, diferencias significativas entre días. Letras minúsculas indican, para cada día, diferencias significativas entre tratamientos. Las barras de error representan el intervalo de confianza (95%) para la media.

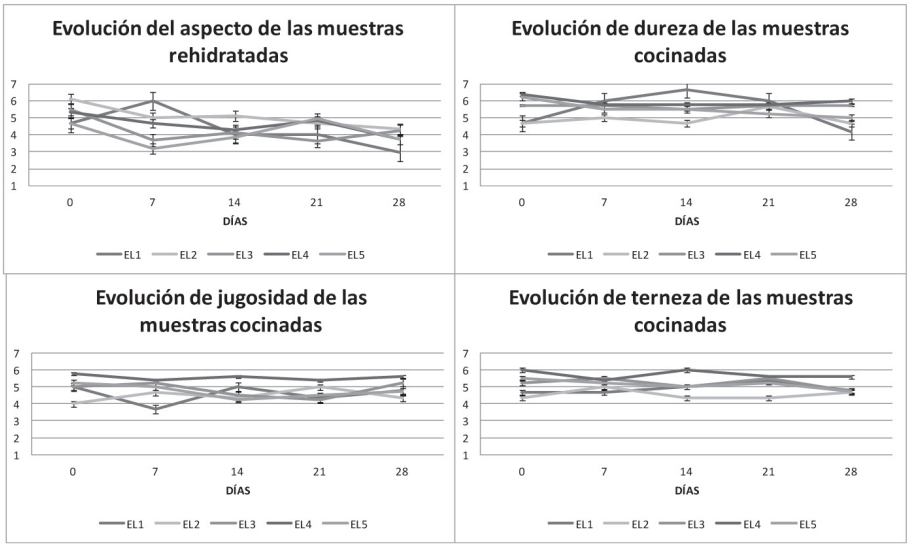


Gráfico 2. Evolución de las características sensoriales descriptivas de las muestras de los tratamientos $EL1_{100}$, $EL2_{80\ 20}$, $EL3_{70\ 30}$, $EL4_{65\ 35}$ y $EL5_{60\ 40}$. EL: envasado liofilizado.

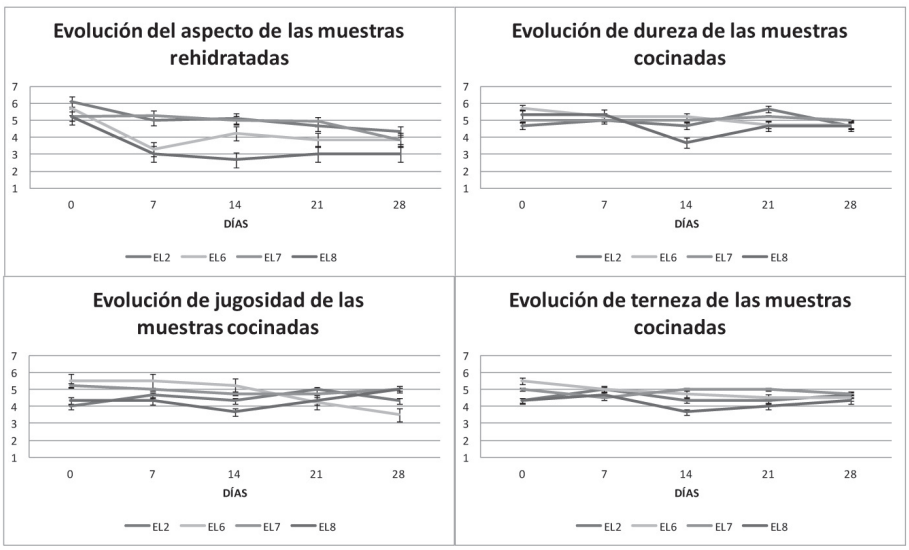


Gráfico 3. Evolución de las características sensoriales descriptivas de las muestras de los tratamientos $EL2_{80\ 20}$, $EL6_{70\ 20\ 10}$, $EL7_{65\ 20\ 15}$ y $EL8_{60\ 20\ 20}$. EL: envasado liofilizado.

Sin embargo, en dureza jugosidad y terneza fueron las muestras del tratamiento $EL4_{65\ 35}$ las que mejor puntuación obtuvieron y las que se mantuvieron ligeramente estables a lo largo del tiempo de almacenamiento. Con respecto a la baja dureza de las muestras, este resultado se correlaciona con lo obtenido instrumentalmente en el análisis de textura.

Las muestras del tratamiento $EL7_{65\ 20\ 15}$ fueron las que conservaron mejor la tonalidad roja y las que menor disminución presentaron durante los 28 días de almacenamiento.

Las muestras de los tratamientos $EL2_{80\ 20}$ y $EL7_{65\ 20\ 15}$ fueron las que mejor aspecto tuvieron a lo largo del tiempo de almacenamiento (Gráfico 50), lo que pudo deberse a las concentraciones de mezclas utilizadas: 80% N_2 - 20% CO_2 en EL2 y 65% N_2 - 20% CO_2 - 15% O_2 en EL7.

Gráfico 3. Evolución de las características sensoriales descriptivas de las muestras de los tratamientos $EL2_{80\ 20}$, $EL6_{70\ 20\ 10}$, $EL7_{65\ 20\ 15}$ y $EL8_{60\ 20\ 20}$. EL: envasado liofilizado.

Además estos resultados coinciden con los de color, ya que el valor de a* de las muestras de estos tratamientos fue similar al inicio y al final del periodo de almacenamiento y estas muestras fueron las que mejor conservaron la tonalidad roja durante el almacenamiento. En cuanto al análisis instrumental de textura, los resultados de las muestras de los tratamientos $EL6_{70\ 20\ 10}$ y $EL7_{65\ 20\ 15}$ coincidieron con los del análisis sensorial y se correlacionaron positivamente.

Conclusiones

Las muestras de carne de ternera liofilizadas obtuvieron mejores resultados envasadas en atmosferas con 65% N_2 - 35% CO_2 ó con 65% N_2 - 20% CO_2 - 15% O_2, en cuanto al valor de a* (tonalidad roja), la textura y las características sensoriales, ya que las muestras se conservaron mejor a lo largo del tiempo de almacenamiento.

Referencias Bibliográficas

Barbosa-Cánovas G.V., Vega-Mercado H. 2000. Deshidratación de alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

García Iglesias E, Gago Cabezas L, Fernández Nuevo J. L. 2006. Tecnologías de envasado en atmósfera protectora – Informe de vigilancia tecnológica. Elecé Industria Gráfica. Madrid

Parry R.T. 1995. Envasado de los alimentos en atmosfera modificada. Ed. A. Madrid Vicente. Madrid.

Shafiur Rahman M. 2007. Handbook of food preservation. 21 Ed. Taylor & Francis Group. USA.

NIVELES DE INFESTACIÓN DE LA BROCA DEL TALLO (*Diatraea* spp.) Y EVALUACIÓN DE LAS PÉRDIDAS OCASIONADAS EN CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum* L.)

Mercado Brítez, D. A[1]; Duarte Álvarez, O.J.[1]; Bernal, R. R.[1]

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
oscarduartea @hotmail.com

Introducción

Varios factores son responsables de la disminución de los rendimientos agroindustriales de la caña de azúcar, siendo el ataque de plagas uno de ellos, que causa pérdidas importante en el cultivo. En ese sentido, el ataque de la broca ocasionado por un lepidóptero del género *Diatraea,* se constituye en la plaga más importante de la caña de azúcar por los daños que ocasiona al cultivo y las pérdidas que generan al sector de la agroindustria de la caña.

La broca de la caña, en su estado larval perfora y abre galerías en los tallos, alimentándose de los mismos, provocando muerte de la yema terminal y brotación de las yemas laterales; además de quiebra de tallo, secamiento de caña, que ocasionan pérdidas de peso y disminución de las cañas cosechables, reduciendo el rendimiento agrícola. A través de las perforaciones en la caña acceden dos hongos, *Fusarium moniliforme y Colletotrichum falcatum*, que invierten la sacarosa en glucosa, disminuyendo la pureza del caldo y en consecuencia el rendimiento de las agroindustrias.

Estudios preliminares realizados en el país, Tottil(2008) y Domínguez (2008), indican que la broca del tallo incide significativamente en la reducción de los valores de sacarosa, así como en el rendimiento agrícola de la caña de azúcar.

El objetivo principal de la investigación fue evaluar las pérdidas agroindustriales ocasionadas por la broca del tallo de la caña de azúcar, a partir de la determinación de la intensidad de infestación de la broca (IIB). Esta investigación permitió evaluar preliminarmente la intensidad de ataque de esta plaga y su incidencia en el rendimiento agroindustrial.

Metodología

La investigación se llevó a cabo en zonas de influencia de la Planta Alcoholera de PETROPAR,ubicada en Mauricio J. Troche, distrito de Guairá y abarcó tres distritos del departamento del Guairá (Mauricio J. Troche, Natalicio Talavera y Colonia Independencia) y dos distritos del departamento de Caaguazú (Caaguazú y Coronel Oviedo) que, según registro de la Planta Alcoholera de PETROPAR, en conjunto suman 15.207 hectáreas de cultivo de caña de azúcar. El diseño de investigación adoptado fue del tipo descriptivo-correlacional. La determinación de las parcelas a ser utilizadas para la recolección de los datos primarios se realizó a través de un muestreo probabilístico, del tipo aleatorio estratificado.

Se efectuó una observación directa sobre la presencia de la broca del tallo en los cañaverales de las localidades seleccionadas y se evaluó el efecto de los factores como, variedad de la caña de azúcar, y año de corte del cañaveral en la intensidad de infestación y el nivel de daños.

Las variables evaluadas fueron las siguientes: a) intensidad de infestación de broca (IIB), que determina el grado de daño de broca en las parcelas de caña azúcar, siendo evaluado por el porcentaje de entrenudos atacados por la broca de la caña; b) pérdida agrícola, que se refiere a las pérdidas ocasionadas por la broca en términos de rendimiento agrícola (toneladas de caña por unidad de superficie) por cada 1 % de entrenudos dañados por la broca, las cuales se calculan en un 0,77 %, llamado factor de pérdida agrícola (Tabla 1); c) pérdida industrial, que se refiere a las pérdidas ocasionadas por la broca en términos de los productos obtenidos (azúcar y alcohol) por cada 1 % de entrenudos dañados por la broca, las cuáles se calculan en un 0,25 %, llamado factor de pérdida en azúcar y 0.20 % , llamado factor de pérdida en alcohol (Tabla 1).

El muestreo se ejecutó en 100 hectáreas de caña, algunos días antes de la cosecha de los cañaverales. Se utilizó el sistema de muestreo recomendado por Precetti (2004), que consiste en extraer 20 cañas por hectárea, equivalente a una caña cada 22 m (27 pasos aproximadamente) dentro de la hilera y cada 14 hileras de caña. La primera caña a recolectar fue tomada de la hilera número 7 y caminando por 10 metros (12 pasos aprox.). La próxima caña y las restante fueron recolectadas caminando 27 pasos en línea y las próximas entradas en la parcela a cada 14 hileras. Para la evaluación de la muestra se procede a contar todos los entrenudos de cada caña, inclusive los entrenudos de la base y de la punta que estaban cortados en el medio. Luego se corta la caña en forma longitudinal para identificar los entrenudos dañados por el efecto de la broca y registrar en la planilla la intensidad de infestación de broca, lugar de muestreo, variedad y año de corte del cañaveral. Los resultados fueron clasificados en cuatro categorías según el nivel de daño (Gómez y Cadena, 2007), sanos (0% a 4% de I.I.); alerta (4% a 6%); dañados (6% a 10%); muy dañados (>10%).

Para estimación de las pérdidas económicas fueron utilizados los valores promedios de intensidad de infestación de broca, registrado en este estudio; el importe que percibe el cañicultor después de cubrir los costos de cosecha y transporte de la caña y; por último, el rendimiento promedio de los cañaverales en el área de estudio, estimado en 50 t/ha.

Tabla 1. Valores de pérdidas o factores de pérdidas en porcentajes consideradospor cada 1 % de intensidad de infestación.[1]

Pérdida Agrícola	Pérdida Industrial	
Caña de azúcar	Azúcar	Alcohol
0.77 %	0.25 %	0.20 %

[1] Recomendado por Precetti (2004)

Tabla 2. Niveles de intensidad de infestación de la broca en las distintas variedades de caña cultivadas en la zona de influencia de la Planta Alcoholera de PETROPAR, Mauricio J. Troche. Año 2010.

Variedad	Tamaño de muestra (ha)	IIB (%)	Nivel de daño
TUC 56-19	24	16,6	Muy dañado
RB 785148	18	15,0	Muy dañado
RB 72454	16	13,8	Muy dañado
SP 81-3250	13	12,1	Muy dañado
RB 835486	7	15,6	Muy dañado
SP 70-1284	7	17,1	Muy dañado
TUC 72-16	6	14,5	Muy dañado
RB 855536	5	9,7	Dañado
SP 80-1842	2	14,0	Muy dañado
SP 70-1143	2	13,9	Muy dañado
	$\sum$= 100	$\dot{X}$ = 14,2	

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos indican altos niveles de infestación de *Diatraea* spp. en todas las variedades de caña de azúcar,con valor promedio de 14,2 %, que corresponde a la categoría de caña muy dañada. El nivel más alto fue registrado en la variedad SP 70-1284, con 17,1 % de intensidad de infestación, mientras que la variedad con menor nivel de intensidad de infestación resultó la variedad RB 855536, con 9,7 %.

Estos resultados son similares con otros reportados por otros autores en estudios conducidos en otras zonas cañeras del país, como Caazapá (Tottil, 2008) y Canindeyú (Domínguez, 2008).

Referente al factor año de corte, el índice obtenido demuestra una alta intensidad de infestación en caña planta como en caña soca, 14,5 y 14,6 %, respectivamente; no observándose influencias del factor año de corte de la caña en la reacción de la broca del tallo. Este resultado es comparable a lo obtenido por Tottil (2008) en estudio conducido en Caazapá, con valores de IIB de 9,4 y 9,6 % para caña planta y caña soca.

En cuanto a la pérdida directa o pérdida agrícola ocasionada por la broca del tallo, la misma fue del orden del 11,1%, mientras que la pérdida indirecta o pérdida industrial en alcohol fue de 2,9 %. A su vez, las pérdidas económicas totales (pérdida agrícola más pérdida industrial) ocasionadas por daños de *Diatraea* spp., por cada hectárea de cultivo de caña de azúcar, alcanzan la suma de guaraníes quinientos cincuenta y cinco mil doscientos treinta y cinco (Tablas 3 y 4).

Conclusión

Todas las variedades de caña de azúcar presentaron una alta intensidad de infestación de broca, con un valor promedio de 14,2%, lo que ocasiona una pérdida agrícola de 11,1% y pérdida industrial en alcohol de 2,9%.

Tabla 3.Valores de pérdida agrícola y pérdida económica por daños directos ocasionados por *Diatraea* spp., zona de influencia de la Planta de Alcohol de PETROPAR, Mauricio J. Troche. Año 2010.

IIB (%)	FP (%)	Pérdida agrícola (%)	Pérdida de caña (t/ha)	Precio de caña (G/t)	Pérdida económica (G/ha)
14,5	0,77	11,1	5,5	55.000	302.500

Tabla 4. Valores de pérdida industrial y pérdida económica por daños indirectos ocasionados por *Diatraea* spp., zona de influencia de la Planta de Alcohol de PETROPAR, Mauricio J. Troche. Año 2010.

IIB (%)	FP (%)	Pérdida industrial (%)	Pérdida de alcohol (l/ha)	Precio de alcohol (G/l)	Pérdida económica (G/ha)
14,5	0,20	2,9	101,5[1]	2.490	252.735

[1] Producción promedio de alcohol = 70 l/t de caña de azúcar. Fuente: PETROPAR.

Referencias Bibliográficas

-Domínguez, QEA. 2008. Evaluación de los daños y pérdidas agroindustriales causadas por *Diatraea saccharalis* en la alcoholera San Luis en el Departamento de Canindeyú – Paraguay. /Edgar Antonio Domínguez Quevedo. – San Lorenzo, Paraguay: Departamento de Protección Vegetal, CIA, FCA, UNA, 2008.

-Gómez, LA.; Cadena, P. 2007. Diagnóstico de la situación de *Diatraea* spp. del río Cauca, segundo año. Carta Trimestral. (Co). 29(1): 1-5.

-Precetti, A A C M. 2004. Relatório de visita técnica para avaliação do Control biológico de broca da cana de açúcar. Piracicaba. 17 p. (Folleto informativo).

-Tottil, M. A. R. 2008. Efecto de la broca *Diatraea* spp. en el rendimiento agroindustrial de la caña de azúcar. / Antonio Ramón Tottil Morínigo.- Caazapá, Paraguay: Dpto. de Producción Agrícola, CIA, FCA, UNA, 2008.

INFLUENCIA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y SUBSTRATOS SOBRE MUDAS DE TOMATE.

González Britez[1], N.B.; Enciso Garay, C.R.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
Correo electrónico:nildagonzalez06@hotmail.com;cenciso@agr.una.py

Introducción

El cultivo de tomate inicia con la producción de mudas, que puederealizarse en contenedores cargados con sustratos, para su posterior trasplante al lugar definitivo. Las mudas son estructuras biológicas fundamentales para los emprendimientos hortícolas, provenientes de la propagación sexual o asexual y tienen la finalidad específica de ser trasplantadas (Minami 1995).

En agricultura el término sustrato se refiere a todo material, natural o sintético, mineral u orgánico, puro o mezclado, cuya función principal es servir como medio de crecimiento y desarrollo de las plantas, permitiendo su anclaje y soporte a través del sistema radical, favoreciendo el suministro de agua, nutrientes y oxígeno(Bures 1997).

La calidad de un sustrato para el cargado en bandejas depende de su estructura física y composición química (Montero et al. 2006).En el mercado local existen diferentes marcas comerciales, pero los productores también pueden aprovechar los restos orgánicos de su finca por medio del humus de lombriz para la elaboración del sustrato.

En el sistema convencional, las bandejas se mantienen bajo cobertura en túneles o invernaderos y la aplicación de agua y el fertilizante se da por nebulización con aspersores de pico fino o microaspersores (Carrasco e Izquierdo 2005; Enciso Garay 2007). Otro sistema utilizado es el de bandejas flotantes (floating); que es unatécnica hidropónica donde las bandejas con el sustrato se encuentran flotando en un tanque con agua enriquecido con nutrientes. Este sistema reduce los daños provocados por el estrés mecánico, edáfico o climáticoen el trasplante y permite una recuperación más acelerada post trasplante, economía del usodel agua y distribución homogénea del fertilizante (Carrasco e Izquierdo 2005).Andriolo (2002) destaca que éste sistema es la mejor opción cuando se busca optimizar las condiciones hídricas y evitar problemas ligados al crecimiento y desarrollo de las raíces; cuando es manejado correctamente, permite ajustar la nutrición mineral de acuerdo con las necesidades de las plantas.

Éste trabajo se realizó con la finalidad de determinar la influencia de sistemas de producción y dos sustratos sobre el crecimiento de mudas de tomate.

Metodología

El experimento se condujo entre los meses de Setiembre y Octubre del 2011, en el interior del invernadero de producción de mudas del Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en la ciudad de San Lorenzo; Departamento Central, República del Paraguay, cuyas coordenadas son 25° 21′ de latitud sur y 57° 21′ longitud oeste. Se utilizaron semillas del tomate híbrido Delta grupo Santa Cruz.

Los tratamientos estuvieron constituidos por la combinación de dos factores: sistema de manejo (convencional y flotante) y sustratos (comercial (Hortec) y humus de lombriz), en un arreglo factorial 2 x 2, distribuidos en un diseño experimental en bloques completos al azar, totalizando cuatro tratamientos con cinco repeticiones. Las bandejas fueron de poliestireno expandidoy cada unidad experimental estuvo constituida por 50 celdas de 35 cm³ cada una. Luego de cargar las bandejas con los sustratos conforme a los tratamientos, se procedió a la siembra, colocando una semilla por celda. Posteriormente, los tratamientos que recibieron el manejo convencional

fueron mantenidos sobre mesadas, donde el riego se efectuó por microaspersión en forma diaria.

Para el sistema flotante se forraron cinco piletas de 40 cm de ancho, 60 cm de largo y 15 cm de alto con plástico negro de 150 µ, que luego fueron llenadas con agua hasta 9 cm de altura (volumen efectivo de 18 litros/pileta), sobre la cual se colocaron las bandejas que permanecieron flotando. La fertilización se efectuó a los diez días posteriores a la aparición de los cotiledones, con una dosis de 1 g/litro de la formulación química 15-15-15; que fue incorporada al agua de las piletas (Bárbaro et al. 2009).En el sistema convencional la fertilización se realizó con regadera de flor fina dos veces por semana con el mismo fertilizante y dosis empleada en el sistema flotante. Para mantener oxigenada la solución nutritiva en el sistema flotante, se removió el agua de las piletas por lo menos una vez al día, y se controló diariamente el nivel, procediéndose a completar en caso necesario.

La evaluación del porcentaje de emergencia se realizó 20 días después de la siembra, en base a las 50 semillas utilizadas por tratamiento y repetición. Las demás variables se midieron 29 días después de la siembra, utilizandopor cada tratamiento y repetición10 mudas. Se evaluó: altura de plántula, longitud de la raíz principal, número de raíces secundarias por plántula, diámetro del tallo, área foliar,masa seca de la parte aérea y de la raíz,

Los resultados de las variables fueron sometidos a un análisis de varianza y a la comparación de medias por la prueba de Tukey al nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

En primer lugar considerando el factor sistema, se verificó que el flotante fue superior estadísticamente para las variables altura de mudas, diámetro de tallo y longitud de la raíz principal, con relación al sistema convencional, sin embargo, para el factor sustratos y la interacción entre ambos factores no hubo diferencias estadísticas significativas. Para el porcentaje de emergencia no se encontraron diferencias significativas (Tabla 1).

Con relación al número de raíces secundarias por planta, masa seca de la parte aérea, masa seca de la raíz y área foliar se encontró que el sistema flotante fue superior al convencional. Respecto al efecto de los sustratos, hubo diferencias para número de raíces secundarias y área foliar, donde el sustrato comercial fue superior al humus de lombriz (Tabla 2).

Las diferencias obtenidas pueden atribuirse a que el sistema flotante permite una provisión permanente de agua y disponibilidad de nutrientes necesarios para el crecimiento vigoroso de las mudas evidenciadas en las variables donde se encontraros diferencias (Gervini et al. 2000, y Rodrígues et al. 2010). Por otro lado, Andriolo (2002) señala que el sistema flotante optimiza las condiciones hídricas y ajusta la nutrición mineral de acuerdo con las necesidades de las mudas, favoreciendo el crecimiento y desarrollo de la parte radicular.

Tabla 1: Valores medios de emergencia de mudas (EM) a los 20 días después de la siembra, altura de plantas (AP), diámetro de tallo (DT), longitud de raíz primaria (LRP) en función a los sistemas de riego y sustratos utilizados. FCA – UNA. San Lorenzo. 2011.

Factores	**EM (%)**	**AM (cm)**	**DT (mm)**	**LRP (cm)**
Sistema				
Convencional	99 a	9,26 b	3,06 b	7,88 b
Flotante	97 a	20,95 a	4,39 a	15,64 a
Sustratos				
Comercial	98	15,76 A	3,77 A	12,34 A
Humus lombriz	98	14, 46 A	3,67 A	11,19 A
CV (%)	3,07	17,38	8,59	19,87

Las letras minúsculas iguales para los sistemas y mayúscula para los sustratos no difieren entre sí por la prueba de *Tukey* al 5% de probabilidad de error.

Tabla 2: Valores medios del número de raíces secundarias por planta (NRSP), masa seca de la parte aérea (MSA), masa seca de la parte radicular (MSR) y área foliar (AF), de mudas de tomate en función a sistema de producción de mudas y sustratos. FCA, UNA. San Lorenzo (PY), 2011.

Factores	NRSP	MSA (g)	MSR (g)	A F (cm^2)
Sistema				
Convencional	14b	0,50 b	0,25 b	3,33b
Flotante	24 a	2,19 a	0,63 a	9,12 a
Sustratos				
Comercial	20,3 A	1,56 A	0,45 A	6,54 A
Humus lombriz	17,9 B	1,50 A	0,43 A	5,91 B
CV (%)	10,50	16,33	10,99	6,41

Las letras minúsculas iguales para los sistemas y mayúscula para los sustratos no difieren entre sí por la prueba de *Tukey* al 5% de probabilidad de error.

Conforme a Salas y Urrestazú (2000), el diámetro del tallo está más influenciado por la disponibilidad de agua que por la composición del sustrato que sostiene las mudas, razón por la cual el sistema flotante resultó superior.

Conclusión

El sistema flotante es superior para las variables altura de mudas, longitud de raíz, masa seca de la parte aérea y de la raíz, número de raíces secundarias, diámetro del tallo, permitiendo obtener mudas de mayor calidad.

El sustrato comercial promovió mayor número de raíces secundarias y área foliar.

El sistema flotante permite obtener mudas precoces con relación al convencional.

Referencias Bibliográficas

-Andriolo, JL. 2002. Olericultura geral: principios e técnicas. Santa María, BR: Editora UFSM. 158 p.

-Bárbaro, LA; Karlanian, MA; Morisigue, D. 2009. El sistema flotante como alternativa para la producción de plantines de Lisianthus (*Eustomagrandiflorum* L.). Agriscientia.AR. 26 (2) 63-69.

-Biaggi, MC; Kryvenky, M; Mayol, M; Sosa, DA; Valeiro, A. 2003. Manual de Producción de plantas de tabaco en bandejas flotantes, Proyecto Prozono: Alternativas al Bromuro de Metilo. Buenos Aires, AR. 139p.

-Bures, S. 1997. Sustratos. Ediciones Agrotécnicas S. L. Madrid. ES. 342p.

-Carrasco, G; Izquierdo, J. 2005. Almaciguera flotante para la producción de almácigos hortícolas (en línea). Talca, CL: FAO. Consultado 19 ago 2010. Disponible en: http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/aup/pdf/flota.pdf

-EncisoGaray, CR (Ed.). 2007. Cultivo del tomate. San Lorenzo, PY, FCA, UNA. 66 p.

- Minami, K. 1995. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade em horticultura. São Paulo, BR: TA Queiros. 128 p.

-Gervini, FO; Santos, H; Martins, SR; Domínguez, RM; Da Silva, JB. 2000. Produção de mudas de melão no sistema de bandejas multicelulares "convencional" e "float" em ambiente protegido. Horticultura Brasilera. BR. 18 (2): 293-294.

-Montero, SM; Singh, BK; Taylor,R. 2006. Evaluación de seis estructuras de producción hidropónica diversificada en el Trópico húmedo de Costa Rica. Tierra Tropical. Guácimo, CR. 2 (1): 27-37.

-Salas S, MC; Urrestazú, GM. 2000. Métodos de riego y fertirrigación en cultivos sin suelo In: Manual de cultivo sin suelo. Bilbao, ES: Mundi Prensa. p 185-253.

Resúmenes de Trabajos Presentados en la Sesión de Pósters

CALIDAD DE PLANTINES DE *Grevillea robusta* A. Cunn. PRODUCIDOS EN TUBETES Y BOLSAS PLÁSTICAS CON DIFERENTES SUSTRATOS.

Britos Benítez, L. A [1]; Enciso, M.M. [2]; Vera de Ortiz, M [3]

Carrera de Ingeniera Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. britosluis_31@hotmail.com[1]; manuelenci@yahoo.com[2]; dircif@agr.una.py[3]

Introducción

La *Grevillea robusta*, especie originaria de Australia, tiene buena adaptación en Paraguay, es de rápido crecimiento y se puede establecer en sistemas agrosilvopastoriles, como también en plantaciones puras; reúne una serie de características deseables, tales como: óptimo porte forestal, buena calidad de madera y actualmente un mercado favorable. Es relativamente plástica en cuanto a condiciones de sitio, de rápido crecimiento y apta para múltiples objetivos. Su madera posee un veteado crespo, principalmente utilizada para la fabricación de muebles. Esta investigación consistió en la producción de plantines de *Grevillea robusta* A. Cunn en diferentes sustratos en dos tipos de envases: tubetes y bolsas plásticas, con y sin aplicación de fertilizante foliar, con el objetivo de evaluar la calidad en la fase de producción en vivero, expresado en "Índice de calidad de Dickson".

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el Vivero Forestal de la Carrera de Ingeniería Forestal (CIF), Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Asunción (UNA), ubicado en el Campus Universitario de la Ciudad de San Lorenzo, Departamento Central, cuyas coordenadas de ubicación son 25°20'S y 57°30' W. Abarcó el periodo comprendido entre los meses de abril y octubre del 2011. El clima es subtropical húmedo, con una temperatura anual promedio de 22,5 ºC y una precipitación media anual de aproximadamente 1.400 mm (Huespe, et al., 1995).

Como primera actividad se procedió a la preparación del almácigo y la desinfección con agua caliente, posteriormente las semillas fueron sembradas al voleo y cubiertas con una capa fina de arena lavada. Después de la siembra, el almácigo fue desinfectado con fungicida Dithane® M – 45 (Mancozeb 80%) Luego se procedió al tamizado y preparación de los sustratos a utilizar. El repique de las plántulas se realizó cuando estas tenían dos pares de hojas verdaderas.

Las semillas fueron adquiridas del Departamento de Semillas del Instituto Forestal Nacional Los sustratos empleados se obtuvieron de la mezcla de los siguientes materiales: cascarilla de arroz (CA), Cascarilla de coco (CC), humus (H), estiércol vacuno (EV) y suelo derivado de arenisca (S). La composición de cada sustrato se presenta a continuación:

S1: S 50% + EV 25% + CA 25%; S2: S 50% + H 25% + CC 25 %; S3: S 50% + EV 25% + CC 25%; S4: S 50% + H 25% + CA 25 %; S5: S50% + EV 50%.

Los contenedores utilizados fueron tubetes de plástico de 140 cc y bolsas de polietileno de 728 cc.

El tipo de fertilizante foliar utilizado fue definido para cada etapa de crecimiento: en la etapa de establecimiento y la etapa de endurecimiento, se utilizó un abono foliar con la siguiente composición (ppm): NPK 8-15-10; mientras que en la etapa de pleno crecimiento se utilizó un abono con niveles más altos en la composición del NPK con un porcentaje (%) de 20 – 20 – 20.

El diseño del ensayo fue el de bloques al azar, y la diferencia de los mismos fue el tipo de contenedor (bolsas plásticas y tubetes) con delineamiento factorial 5 x 2 (5 sustratos y 2 tipos de fertirriego). Estuvo compuesto por 10 tratamientos para ambos bloques, con cuatro repeticiones por tratamiento en donde las unidades muestrales estaban conformadas por 6 individuos, totalizando 480 plantines (240 en tubetes y 240 en bolsas plásticas). Fue asignado como Bloque 1 a las plantas en bolsas plásticas y Bloque 2 a las plantas en tubetes.

La calidad de los plantines se determinó en base al Índice de calidad de Dickson, que se obtiene de la relación entre el peso seco total de la planta en gramos y la suma de la esbeltez y la relación parte aérea/parte radicular.

Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) al nivel de 99% de probabilidad para determinar si hubo diferencias significativas entre los tratamientos y bloques.

Resultados y Discusión

El tratamiento con mayor valor del Índice calidad de Dickson fue el T4 del Bloque 1, con 0,73, mientras que el T8 del Bloque 1 fue el tratamiento con menor valor de este índice con 0,03 (ver Figura 1). El menor valor para este índice pudo deberse a la composición del sustrato en el cual se desarrollaron los plantines del tratamiento T8, que estuvo compuesto por 25% de cascarilla de arroz, además de los otros componentes, que tiene una buena inercia química, pero puede tener problemas de residuos de cosecha (principalmente herbicidas) que ocasionan problemas de toxicidad (Rodríguez, 1986).

Según Fonseca et al. (2002), el Índice de calidad de Dickson es el mejor parámetro morfológico para indicar la calidad de los plantines, ya que expresa el equilibrio de la distribución de la masa y la robustez, evitando seleccionar plantas desproporcionadas y descartar plantines de menor altura pero con mayor vigor.

Prieto, et al., (1999), sugieren que a mayor valor del Índice de calidad de Dickson, mejor calidad de planta; por tanto de acuerdo a los resultados obtenidos, los plantines del tratamiento T4 del Bloque 1 serían los de mejor calidad.

Al nivel de 99 % de confianza se encontraron diferencias significativas del Índice de calidad de Dickson atribuible a los tratamientos, bloques, sustratos, en cuanto al fertirriego; mientras que en la interacción sustrato fertirriego no se encontraron diferencias significativas.

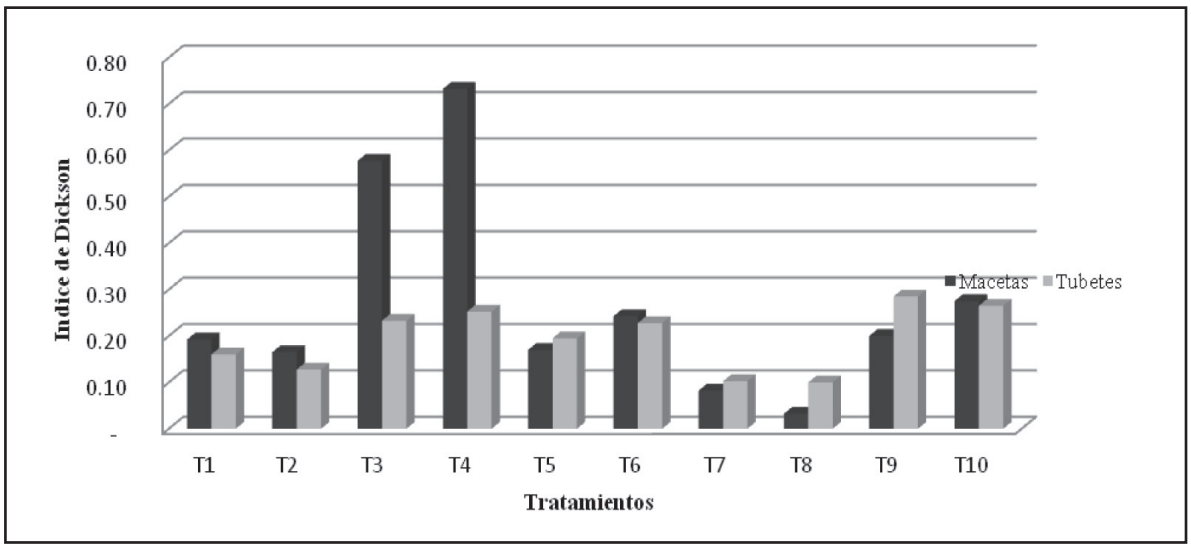


Figura 1: Comparación del índice de calidad de Dickson de los tratamientos y bloques.

Conclusiones

El tratamiento que presentó mayor valor del Índice de calidad de Dickson, fue el T4 (sustrato compuesto por suelo derivado de arenisca 50 % + humus 25 % + cascarilla de coco 25 % sin fertilizante foliar) del Bloque 1 (bolsas plásticas de 728 cc); mientras que el T8 (suelo derivado de arenisca 50 % + humus(25 % + cascarilla de arroz 25 %, sin fertilizante foliar) del Bloque 1 (bolsas plásticas de 728 cc) fue el tratamiento con menor valor de este índice. Se sugiere que a mayor valor del índice, mejor calidad de planta; por tanto, los plantines del tratamiento T4 (suelo derivado de arenisca 50 % + humus 25 % + cascarilla de coco 25 %, sin fertilizante foliar) del Bloque 1 (bolsas plásticas de 728 cc), serían los de mejor calidad de acuerdo a este índice.

Referencias bibliográficas

-Fonseca, E. P.; Valeri, S. V.; Miglioranza, E.; Fonseca, N. A.; Coutol. 2002. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.)Blume, producidas sob diferentes períodos de sombreamento. Rev. Árvore. 26(4): 515-523. Consultado 7 jun. 2011. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0100-67622002000400015&lng=en&nrm=iso&tlng=pt.

-Huespe, H.; Spinzi, L.; Curiel, M.; Burgos, S. 1995. Atlas ambiental de la Región Oriental. San Lorenzo, PY:CIF/FCA/UNA. Vol 2.

-Rodríguez, C. 1986. Hidroponía: Sustratos. Cali, CO. Centro Las Gaviotas.16 p

-Prieto R., J. A.; G. Vera, E.; Merlín, B. 1999. Factores que influyen en la calidad de brinzales y criterios para su evaluación. Campo Experimental Valle del Guadiana-Durango, Dgo. INIFAP-SAGAR. 23 p. (Folleto técnico número 12).

EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN UN CULTIVO DE MAÍZ ASOCIADO CON *Brachiaria ruziziensis.*

Yamamoto Ishii, N[1]; Causarano Medina[1], H.J.[1]; Britos Benítez, C.A.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
nobujumi888@hotmail.com

Introducción

El sistema de siembra asociada de forrajes con cultivos de granos es una alternativa de manejo sostenible y permite diversificar la producción. La integración de maíz (*Zea mays* L.) con *Brachiaria* (*B. ruziziencis*, *B. brizantha* y *B. decumbens*) permite cosechar granos de maíz en el periodo otoño-invierno y proporciona buena cobertura del suelo, que mantiene la humedad, disminuye incidencia de malezas y aporta materia orgánica. Además, el agricultor puede obtener forraje para elaboración de ensilaje, heno o pastoreo, de manera a asegurar la alimentación animal durante periodos de baja producción de forrajes.

El nitrógeno es un elemento indispensable para el desarrollo de las plantas y la producción de granos y forraje, pero son escasos los trabajos publicados sobre la eficiencia de la fertilización nitrogenada en un cultivo de maíz consorciado con *Brachiaria* (Lara Cabezas y Pádua, 2007; Casagrande y Filho, 2002). El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la fertilización nitrogenada en la asociación de maíz con *Brachiaria ruziziensis* sobre el rendimiento de granos de maíz zafriña y la producción de materia seca de maíz y *B. ruziziensis* en el momento de la colecta de maíz.

Metodología

El experimento se condujo en una finca de agricultor del Distrito de Yguazú, Departamento de Alto Paraná, sobre un Rhodic Kandiudox (López et al. 1995), con las siguientes características físico-químicas: pH = 5,2; Ca = 4,2 cmol/L; Mg = 1,3 cmol/L; K = 0,5 cmol/L; P = 93,8 mg/L; S = 7,6 mg/L; Al = 0,3 meq/100g; CIC = 10,6 cmol/L; Materia Orgánica = 2,2 %; Arcilla = 53,6 %. Las temperaturas medias máximas y mínimas fueron 29,2 ºC y 18,1 ºC, respectivamente y la precipitación pluvial de 866 mm. La parcela experimental estuvo bajo sistema de siembra directa durante los últimos 33 años, los principales cultivos fueron trigo y soja.

El diseño experimental fue bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación de 0; 20; 40; 80 y 100 kg ha^{-1} de N en cobertura en forma de Urea durante los estadios V4 – V6 de maíz. La fertilización básica se realizó de acuerdo al análisis del suelo. Cada unidad experimental fue constituida por 8 hileras de maíz espaciadas a 0,9 m y consorciados con *B. ruziziensis* entre las hileras del maíz, en una dimensión de 7,2 m x 4,5 m, el área útil fue de 15,6 m².

Resultados y Discusión

Rendimiento de granos de maíz

En la Figura 1 se muestra la relación entre el rendimiento de granos de maíz zafriña y las dosis de N en cobertura. El rendimiento más elevado (7.221 kg ha^{-1}) ocurrió con la aplicación de 40 kg ha^{-1} de N en cobertura. La menor producción de granos (6.847 kg ha^{-1}) se verificó en el tratamiento testi-

go (0 kg ha^{-1} de N en cobertura). El coeficiente de determinación (R^2 = 0,79) indica una alta relación entre las cantidades de N aplicadas en cobertura y el rendimiento de granos. A pesar de no existir diferencias significativas en el análisis de varianza, los valores de rendimiento presentaron una tendencia de incremento en respuesta a dosis de N aplicada en cobertura, hasta la aplicación de 40 kg ha^{-1}, para luego decrecer; estos resultados son semejantes a los observados por Borghi (2007), que utilizó dosis máximas de 120 kg ha^{-1} de N en cobertura, trabajando en un sistema de consorcio. También Casagrande y Filho (2002); Ragagnin (2010), utilizaron dosis máximas de 90 y 60 kg ha^{-1} de N en cobertura, respectivamente, trabajando con maíz zafriña.

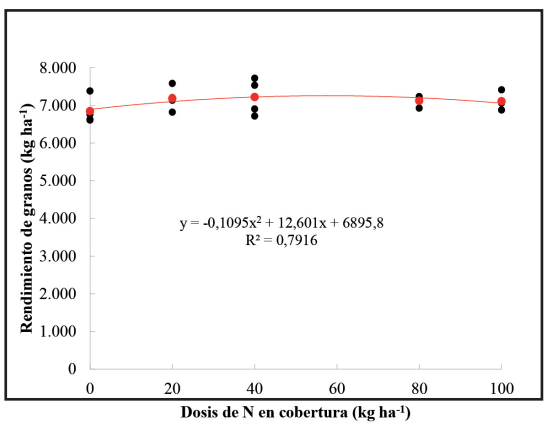


Figura 1. Rendimiento de granos de maíz zafriña, Yguazú, Alto Paraná, Paraguay, 2011. Los puntos sobre la curva representan la media de las repeticiones.

Producción de materia seca de maíz

En la Figura 2, se presentan los resultados correspondientes a la producción de materia seca de maíz zafriña consorciado con *B. ruziziensis*. Se observó diferencia estadística entre los tratamientos en función a diferentes dosis de N aplicadas en cobertura. También Lara Cabezas y Padua (2007), en sus experimentos de consorcio de maíz con el forraje, obtuvieron respuestas significativas en la producción de materia seca de maíz con la fertilización nitrogenada en cobertura. Se observa que con la aplicación de 69 kg ha^{-1} de N en cobertura, se obtuvo la mayor producción de materia seca de maíz zafriña, con una media de 23,2 t ha^{-1}.

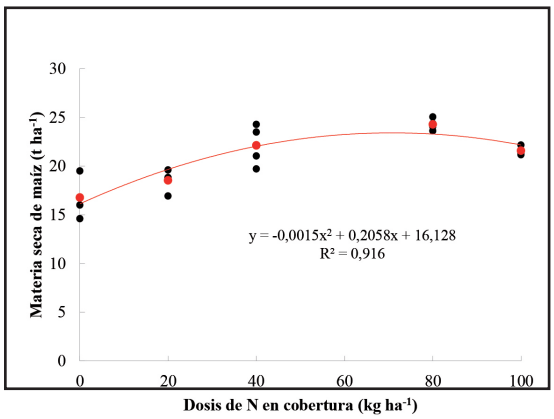


Figura 2. Producción de materia seca de maíz zafriña en función a las dosis de N aplicadas en cobertura, Yguazú, Alto Paraná, Paraguay, 2011. Los puntos sobre la curva representan la media de las repeticiones.

Producción de materia seca de *B. ruziziensis*

En la Figura 3 se presentan los resultados correspondientes a la producción de materia seca de *B. ruziziensis*. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos a diferentes dosis de N en cobertura, se observa que aplicando 40 kg ha^{-1} de N en cobertura, se obtuvo mayor producción con una media de 8.283 kg ha^{-1} y la menor producción fue en el tratamiento testigo (0 kg ha^{-1} de N en cobertura) con 6.017 kg ha^{-1}. El coeficiente de determinación (R^2 = 0,76) indica una alta relación

entre las cantidades de N aplicadas en cobertura y en la producción de materia seca de *B. ruzizizensis*. Resultados similares fueron obtenidos por Barducci et al. (2009), en un sistema de consorcio, no observaron respuesta significativa de la fertilización nitrogenada en cobertura, no obstante, registraron un incremento en la producción de materia seca hasta la dosis de 60 kg ha^{-1} de N, luego un decrecimiento en la producción de materia seca a dosis de 120 kg ha^{-1} de N.

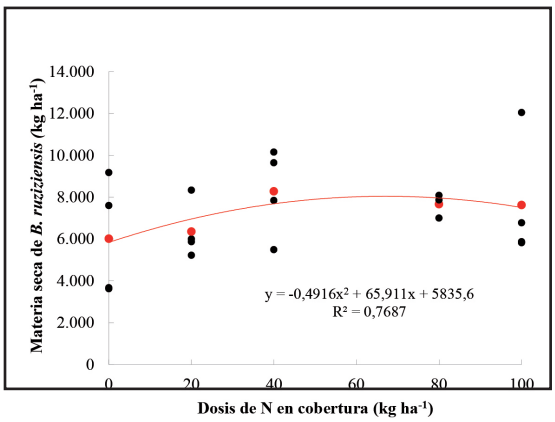


Figura 3. Producción de materia seca de *B. ruziziensis* en función a las dosis de N aplicadas en cobertura, Yguazú, Alto Paraná, Paraguay, 2011. Los puntos sobre la curva representan la media de las repeticiones.

Conclusiones

La fertilización nitrogenada en cobertura tuvo efecto significativo sobre la producción de materia seca pero no sobre la producción de granos de maíz zafriña. La presencia de *B. ruziziensis* no interfirió negativamente en la producción de granos de maíz zafriña.

La aplicación de fertilizante nitrogenado en cobertura produjo incrementos de hasta 2.300 kg de materia seca de *B. ruziziensis*, pero debido a la variabilidad en los datos, los incrementos no fueron estadísticamente significativos.

La asociación de maíz con *B. ruziziensis* es una opción interesante para los agricultores de Colonia Yguazú, pues ademas del retorno financiero proporciona beneficios agronómicos, con la producción de cobertura, que es fundamental para viabilizar el sistema de siembra directa.

Referencias Bibliográficas

-Barducci, RS; Costa, C; Crusciol, CAC; Borghi, E; Putarov, TC; Sarti, LM. 2009. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. Archivos de *Zootecnia* 58(222):211 - 222.

-Borgi, E. 2007. Produção de milho e capins Marandu e Mombaça em função de modos de implantação do consorcio. Teses Doutorado, Batucatu, BR, Faculdade de Ciências Agronômicas, UEP. 161 p.

-Casagrande, JR; Filho, DF. 2002. Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira 37(1):33 - 40.*

-Lara Cabezas, WAR; Pádua, RV de. 2007. Eficiência e distribuição de nitrogênio aplicado em cobertura na cultura de milho consorciada com *Brachiaria ruszizien-sis*, cultivada no sistema santa fé. Ciências Agronômicas 66(1):131 - 140.

-López Gorostiaga, O; González Erico, E; Llamas,PA de; Molinas, AS; Franco, E; García, S; Ríos, E. 1995. Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la región oriental del Paraguay. Asunción, PY, MAG. 283 p.

-Ragagnin, VA; Sena, DG de; Klein,V; Souza Lima, R; Marques Costa, M; Oliveira, OV de. 2010. Adubação nitrogenada em milho safrinha sob plantio direto em jataí.

EFECTO DEL ENVASADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA SOBRE EL COLOR DE LA CARNE DE TERNERA CON APLICACIÓN DE TRATAMIENTO COMBINADO (OZONIZACIÓN + LIOFILIZACIÓN)

Vera y Aragón Quintero, D.A.[1]; Cantalejo, M.J.[2]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Campus San Lorenzo. San Lorenzo. Paraguay. dalicepy@yahoo.com
[2] Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadía. Pamplona. España.

Introducción

En un estudio con carne de ternera picada, tratada con 1% de agua ozonizada durante 7 y 15 minutos de exposición, se observó que las muestras tratadas durante 7 minutos con agua ozonizada fueron más claras (L*), menos rojas (a*) y menos amarillas (b*) que las muestras control. Asimismo las muestras tratadas durante 15 minutos fueron más claras (L*) y menos amarillas (b*) que las muestras control; sin embargo, en cuanto a la tonalidad roja (a*) fueron semejantes ($p<0,05$) al control (Stivarius *et al*, 2002).

En una investigación realizada para determinar la influencia del envasado en atmosfera modificada en el color de jamón cocido se obtuvieron los siguientes resultados: al utilizar parámetros óptimos de envasado y almacenamiento (5 días de almacenamiento a 5ºC, oxígeno residual de 0,05 %, sin luz) se obtuvo un valor estimado de a* de 7,56 que corresponde a un atractivo color rosado. También se vio que ninguna alteración particular en el color fuera sólo debido al tiempo de almacenamiento. Sin embargo, una decoloración transitoria pudo observarse al comienzo del almacenamiento. La fuerte caída en el valor de a* podría explicarse por los procesos de oxidación, que se producen cuando todo el O_2 ha sido consumido por reducción de las sustancias presentes en el producto. Para resumir, el parámetro "tiempo" parece no tener ninguna influencia, sobre todo cuando se utiliza un material de embalaje con alta barrera. Sin embargo, un material de embalaje con velocidad media de transmisión de oxígeno probablemente causaría con el tiempo una disminución del color y, con ello, del valor de a* (Nannerup *et al*, 2004).

Choularia et al (2008) observaron que los parámetros de L*, a* y b* de pechugas de pollo no se vieron afectados por el envasado en una atmósfera con 70% CO_2 – 30% N_2. El objetivo de la investigación fue analizar el efecto del envasado en atmosfera modificada sobre el color de las muestras tratadas, almacenadas durante 28 días a temperatura ambiente.

Metodología

La investigación se realizó sobre muestras de carne de ternera ozonizadas-liofilizadas posteriormente envasadas en distintas concentraciones de mezclas de gases (N_2 de 100%, 80%, 70%, 65% y 60% - CO_2 de 40%, 35%, 30% y 20% así como O_2 20%, 15% y 10%) y almacenadas durante 28 días.

El color de las muestras fue medido por reflexión, utilizando un espectrofotómetro portátil (Minolta CM-2500d) y el espacio de color CIELab. El iluminante empleado fue el D65 y ángulo de observador 10º. Se analizaron los parámetros L* (luminosidad) a* (tonalidad roja).

Resultados y Discusión

Las muestras los tratamientos $EC3_{80\ 20}$, $EC3_{70\ 30}$, $EC4_{65\ 35}$ y $EC5_{60\ 40}$ inicialmente tuvieron el valor de a* más alto que las del tratamiento $EC1_{100}$. Sin embargo, las muestras del tratamiento $EC1_{100}$ fueron aumentando de tonalidad roja durante todo el tiempo de almacenamiento, mientras que en el resto fue disminuyendo (Gráfico 1).

No obstante, hubo semejanzas entre las muestras de los tratamientos durante la mayor parte del tiempo de almacenamiento, excepto en las del tratamiento $EC4_{65\ 35}$ que fueron menos rojas que las de los demás tratamientos al final del periodo de almacenamiento. Esto pudo ser debido a la concentración de 30% de CO_2 en el envasado, ya que altas concentraciones de CO_2 afectan negativamente al color (Parry, 1995 y García Iglesias, 2006).

En cuanto al valor de L*, éste no se vio afectado por las diferentes concentraciones de atmósfera modificada. Las muestras del tratamiento $EC6_{70\ 20\ 10}$ se vieron más claras que las de los demás tratamientos ensayados. Las concentraciones de mezclas de gases no afectaron negativamente al valor de luminosidad, sin embargo, cabe destacar que las concentraciones aplicadas favorecieron la estabilidad del valor de L* a lo largo del tiempo de envasado.

En cuanto al Gráfico 2 se puede observar que el valor de a* de las muestras del tratamiento $EC6_{70\ 20\ 10}$ fue inicialmente más alto que el del resto de muestras. No obstante, el valor fue disminuyendo durante el tiempo de almacenamiento.

Las muestras que mantuvieron mejor la tonalidad roja fueron las del tratamiento EC7 envasadas en 65% N_2 - 20% CO_2 - 15% O_2 (Imagen 1, Imagen 2). Sin embargo, las muestras del tratamiento EC8 fueron las que mayor tonalidad roja perdieron durante el tiempo de almacenamiento lo que pudo deberse a la mezcla de gases aplicada (60% N_2 - 20% CO_2 - 20% O_2).

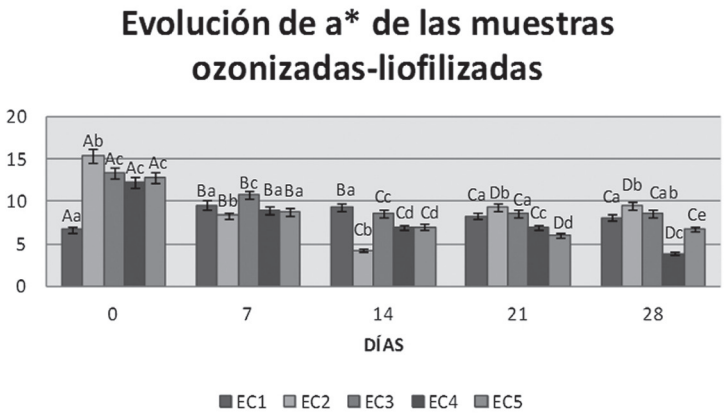
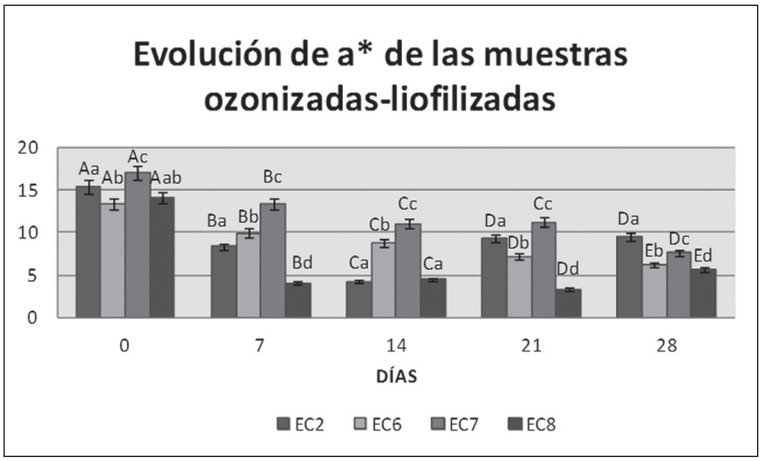


Gráfico 1. Efecto del CO_2 sobre el valor de a* de las muestras ozonizadas-liofilizadas de los tratamientos $EC1_{100}$, $EC2_{80\ 20}$, $EC3_{70\ 30}$, $EC4_{65\ 35}$ y $EC5_{60\ 40}$. EC: envasado combinado. Letras mayúsculas indican, para cada tratamiento, diferencias significativas entre días. Letras minúsculas indican, para cada día, diferencias significativas entre tratamientos. Las barras de error representan el intervalo de confianza (95%) para la media.

Gráfico 2. Efecto de las mezclas de gases sobre el valor de a* de las muestras ozonizadas-liofilizadas de los tratamientos $EC2_{80\ 20}$, $EC6_{70\ 20\ 10}$, $EC7_{65\ 20\ 15}$ y $EC8_{60\ 20\ 20}$. EC: envasado combinado. Letras mayúsculas indican, para cada tratamiento, diferencias significativas entre días. Letras minúsculas indican, para cada día, diferencias significativas entre tratamientos. Las barras de error representan el intervalo de confianza (95%) para la media.



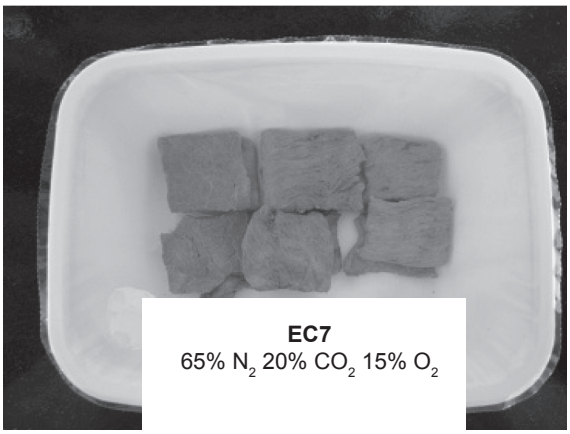


Imagen 1. Muestras combinadas (ozonizadas-liofilizadas) envasadas en 65% N_2 20% CO_2 15% O_2 (EC7).

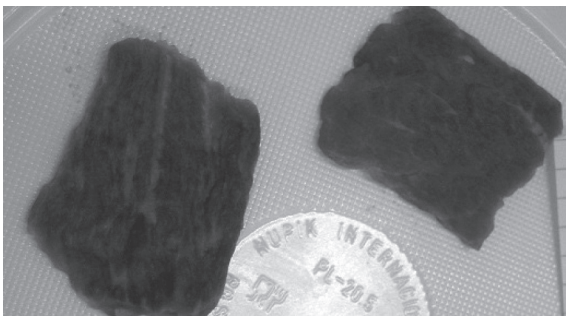


Imagen 2. Muestras rehidratadas del tratamiento combinado EC7 envasadas en 65% N_2 20% CO_2 15% O_2.

Conclusiones

El color de las muestras en general se deterioró en el transcurso del periodo de almacenamiento. Sin embargo las muestras de carne de ternera ozonizadas-liofilizadas conservaron mejor el valor de a* envasadas en una atmósfera de 65% N_2 - 20% CO_2 - 15% O_2.

Referencias Bibliográficas

Chouliara E., Badeka A., Savvaidis I., Kontominas M. 2007. Combined effect of irradiation and modified atmosphere packaging and shelf-life extension of chicken breast meat: microbiological, chemical and sensory changes. *Eur Food Res Technol* 226: 877-888.

García Iglesias E, Gago Cabezas L, Fernández Nuevo J. L. 2006. Tecnologías de envasado en atmósfera protectora – Informe de vigilancia tecnológica. Elecé Industria Gráfica. Madrid.

Nannerup L. D., Jakobsen M., Berg F. Jensen J. S., Moller J. K. S., Bertelsen G. 2004. Optimizing colour quality of modified atmosphere packed sliced meat products by control of critical packaging parameters. *Meat Science* 68: 577 – 587.

Parry R.T. 1995. Envasado de los alimentos en atmosfera modificada. Ed. A. Madrid Vicente. Madrid.

Stivarius M.R., Polhman F.W., McElyea K.S., Apple J.K. 2002. Microbial, instrumental and sensory color and odor characteristics of ground beef produced from beef trimmings treated with ozone or chlorine dioxide. *Meat Science* 60: 299 – 305.

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE LÍPIDOS EN LOS FRUTOS DE DE "MBOKAJA" *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.

Sorol, C. B. [1], Haupenthal Berwanger [1], D. I. , Schneider, A. [1]

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Católica "Nuestra Sra. de la Asunción. Campus Itapúa. Hohenau. Itapúa. Paraguay.

Introducción

En la búsqueda de fuentes alternativas de energía que permitan disminuir o reemplazar el empleo de combustibles fósiles se prestó mayor atención a algunas plantas oleaginosas, entre las que se encuentra *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (Sivakumar *et al*., 2010; Rubió, 2005). En Paraguay, a los frutos de esta palmera se los conoce con el nombre de coco o mbokaja. Se trata de drupas globosas de 2 a 5 cm de diámetro (Lorenzi, 2006) que contienen aceite en el mesocarpo y en la almendra (Hiane *et al.*, 2005).

En muchos frutos, en general, y en oleaginosos particularmente, el tamaño del fruto es el principal criterio de calidad dado que está asociado al rendimiento graso (Barranco *et al.,* 2007). Conocer si en *A. aculeata* existe una relación tamaño del fruto y contenido de lípidos representaría un importante aporte a las labores de procesamiento previas a la industrialización. La clasificación empleando el diámetro es habitual en frutos redondos o casi redondos porque presenta la ventaja de poder hacerlo de manera sencilla empleando zarandas (López Camelo, 2003). En virtud de los expuesto los objetivos del presente trabajo fueron: evaluar el contenido de lípidos en los frutos de *A. aculeata* en relación al tamaño y a la procedencia y analizar si es posible relacionar el contenido de lípidos con el tamaño del fruto.

Metodología

Se cosecharon frutos del suelo procedentes de tres poblaciones naturales localizadas en los Distritos de Obligado; Hohenau y Trinidad, situadas entre 27°03′36″S y 27°07′48″S; _55°37′48″O y 55°42′00″O en el Departamento de Itapúa. En Hohenau, además se recolectaron de un cultivo de 6 años, implantado en Hohenau 5 (Santa María) con plantines de un año de edad, a una distancia de 2,5 m entre plantas y 4 m entre hileras, sujeto a limpieza constante y fertilización anual con estiércol vacuno y en el cual no hubo aparición de plagas ni enfermedades severas por lo que no se aplicaron insecticidas ni fungicidas. Las muestras acondicionadas se llevaron al Laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. En el laboratorio se tomaron 100 frutos de cada procedencia y se conformaron submuestras de 25 frutos. Cada submuestra se identificó con la letra inicial del lugar del cual provenía y con un número del uno al cuatro,

De los frutos completos se registraron el diámetro y el peso. Luego se extrajeron sucesivamente la cáscara y la pulpa y se determinó el peso de la pulpa. Lo mismo se hizo con el carozo y la almendra. El contenido de lípidos se determinó para la pulpa y la almendra a base de materia seca.

Las mediciones se llevaron a cabo con calibre y la determinación del peso en una balanza analítica.

El contenido de humedad se estableció por método gravimétrico previo secado en estufa a 105ºC, método de estufa a 105ºC (Brasil, 2009), y el contenido de lípidos por el método de Soxhlet, según el cual se trabaja con 10 g de muestra y se emplea hexano como solvente. Los resultados se expresaron en forma porcentual sobre base seca en pulpa y en almendra.

Las variables evaluadas fueron las siguientes: diámetro del fruto, lípidos de la almendra, lípidos de la pulpa.

Evaluación del contenido de lípidos por procedencia de los frutos: se evaluaron 4 repeticiones de 25 frutos por cada procedencia. Los resultados fueron analizados estadísticamente a través del ANOVA. Cuando el valor F fue significativo las medias se compararon con el Test de Tukey ($P<0,01$).

Evaluación del contenido de lípidos por tamaño de los frutos: se tomaron las 16 submuestras y teniendo en cuenta el diámetro de los frutos se los clasificó en pequeños (hasta 3,2 cm) y grandes (mayores que 3,2 cm).

Evaluación general: se conformó un pool con las 16 submuestras y se evaluó la relación entre las variables mediante el análisis de correlación de Pearson.

Resultados y discusión

Evaluación del contenido de lípidos por procedencia de los frutos**.** La pulpa de los frutos de Trinidad contenía mayor cantidad de lípidos, 9% más que los de Obligado; aunque los frutos de Hohenau 5 Santa María registraron un porcentaje medio de 5,33% más de lípidos de la almendra que los de las otras localidades (Fig. 1).

El contenido de lípidos de la almendra superó a los de la pulpa en cada una de las localidades (la diferencia siempre fue significativa), coincidentemente con Markley (1956; Crocomo y Melo, 1996).

Evaluación del contenido de lípidos por tamaño de los frutos.La pulpa de los frutos grandes contenía mayor cantidad de lípidos que la de los frutos pequeños, sin embargo el porcentaje de lípidos de la almendra fue semejante en los frutos de tamaño diferente (Fig. 2).

Evaluación general**.** Todos los frutos contenían aproximadamente la misma cantidad de lípidos ($F=0,58$), sin embargo al diferenciar entre lípidos de la pulpa y de la almendra, estos últimos fueron los que predominaron. Según el análisis de Ciconini *et al.* (2010), en siete plantas de *A. aculeata* el contenido de lípidos en pulpa en base de materia seca fue en promedio de 14,13% con un máximo

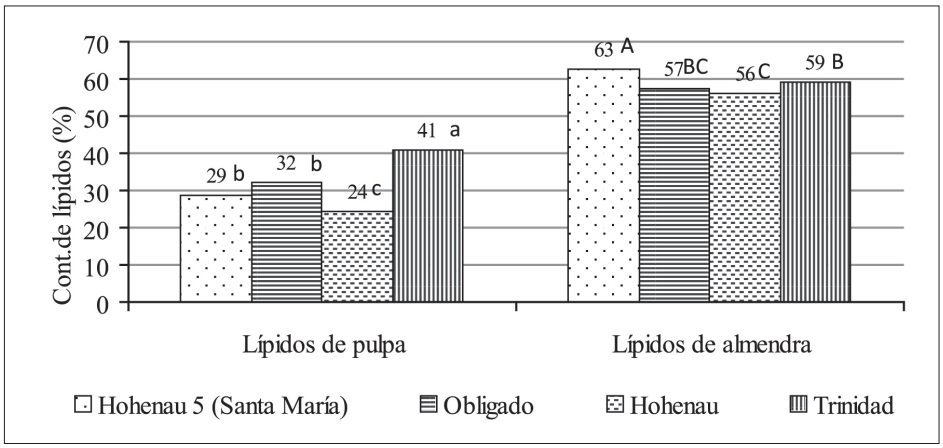


Figura 1. Contenido de lípidos de la pulpa y de la almendra de los frutos de *A. aculeata* de diferente procedencia.
Letras diferentes indican diferencia significativa ($P<0,01$).

de 32,9% y mínimo de 7,66%. Por otra parte Hiane *et al.* (1992) obtuvieron 16,50% de lípidos en pulpa y Ramos *et al*. (2008), en frutos obtenidos en Mato Grosso do Sul, Brasil, informaron 8,14%, calculado en base húmeda.

Con relación al peso de los frutos, osciló entre 3 g y 3,05 g, el peso medio fue de 3,02 g.

Los resultados obtenidos del modelo de regresión simple (y= a+b*X) para describir la relación entre los valores del contenido de lípidos de la pulpa y el diámetro del fruto y el diámetro del fruto y el peso del fruto indicaron que existe una relación relativamente fuerte y directamente proporcional entre las variables (Tabla 1).

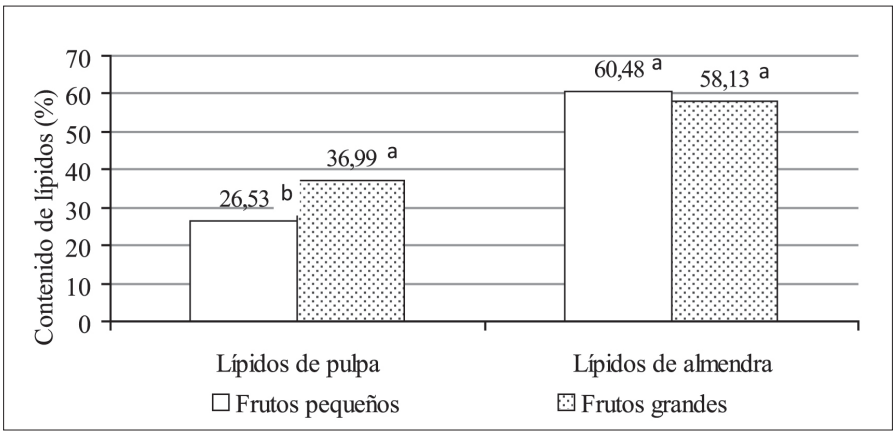


Figura 2. Contenido de lípidos de los frutos de *A. aculeata* de diferente tamaño.
Letras diferentes indican diferencia significativa (P<0,01).

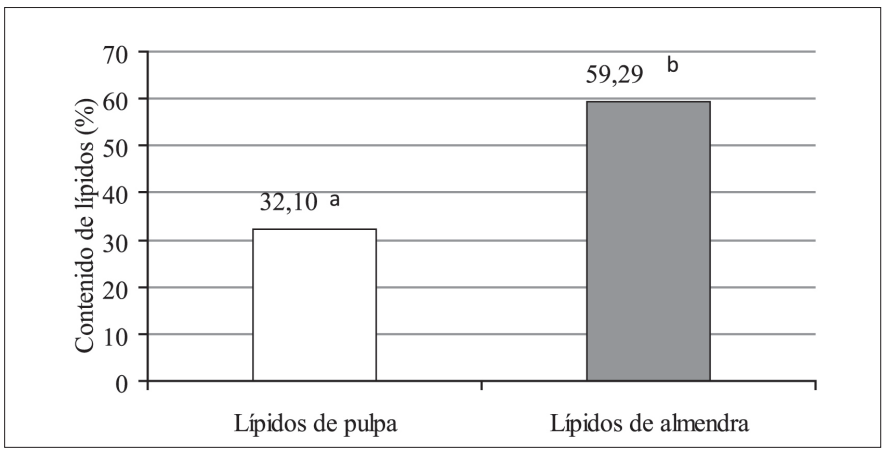


Figura. 3. Contenido de lípidos de los frutos de *A. aculeata*.
Letras diferentes indican diferencia significativa (P<0,01).

Tabla 1. Correlación del contenido de lípidos con el diámetro del fruto expresada a través del coeficiente de Pearson (r) para el total de frutos de *A. aculeata*.

Lípidos de la pulpa	Lípidos de la almendra	Peso del fruto	
0,82*	-0,21	0,87*	Diámetro del fruto
* Significativo P<0,01%			

Conclusiones

Hay mayor porcentaje de lípidos de la almendra.

Los lípidos de la almendra se encuentran en alto porcentaje en frutos pequeños y grandes.

Los frutos provenientes de plantas cultivadas contenían más lípidos en la almendra que los recolectados en poblaciones naturales.

El contenido de lípidos de la pulpa se correlaciona con el diámetro del fruto.

Referencias bibliográficas

-Barranco, D.; Fernández Escobar R.; Rallo L. 2007. El cultivo del olivo. 845 p. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

-Ciconini, G.; Palma S.; Tapeti de Souza, C.; Malaquias, M.; Correa, A.; Da Silva, G.; Cavalcante, J., Pinheiro G. 2010. Óleo de polpa da macaúba: variabilidade das características físico-químicas em plantas do Mato Grosso do Sul. Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande/MS. IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, João Pessoa. p 1910.

-Crocomo, OJ; Melo, M. 1996. *Acrocomia* species (Macauba Palm). Biotechnology in Agriculture and Forestry. 35(IV): 3-16.

-Hiane, P. A.; Ramos, M. I. L.; Filho, M. M. R.; Pereira, J. G. 1992. Composição centesimal e perfil de ácidos graxos de alguns frutos nativos do Estado de Mato Grosso do Sul. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, 10 (1):35-42.

-Hiane, PA; Ramos Filho, MM; Ramos, MIL; Macedo, MLR. M. 2005. Óleo da polpa e amêndoa de bocaiúva, Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. Caracterização e composição em ácido graxos Braz. J. Food Technol. 8(3):256-259.

-López Camelo, AF. 2003. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas del campo al mercado. Boletín de servicios agrícolas de la FAO 151. 185 p.

-Lorenzi, G. & Negrelle, R. 2006, Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.: Aspectos Ecológicos, Usos e Potencialidades, Brasil. Disponible en http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/academica/article/viewFile/9021/6314 [Consulta: 16/01/2008].

Markley, KS. 1956. Mbocayá or paraguay cocopalm - An important source of oil. Economic Botany, 10(1): 3-32.

-Ramos, M. I. L. et al. 2008. Qualidade nutricional da polpa de bocaiúva *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Revista Ciência e tecnologia de alimentos, v. 28:5.

-Rubió, G. 2005. Los Biocombustibles: situación actual, análisis y perspectivas de la producción en MERCOSUR y del comercio con la UE, Estudio realizado durante una estadía profesional en la FAO. Consulta: 1/02/2012. Disponible en www.fao.org/sd/dim_en2/bioenergy/docs/working1_es.doc

-Sivakumar, G; Vail; DR; Xu J; Burner DM; Lay JO; Ge X; Weathers PJ. 2010. Bioethanol and biodiesel: Alternative liquid fuels for future generations. Engineering In Life Sciences. 10 (1): 8-18.

INFLUENCIA DE FERTILIZANTES MINERALES UTILIZADOS EN CULTIVOS DE ARROZ SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO SAN TADEO, DISTRITO DE SANTA ROSA, MISIONES: RESULTADOS PRELIMINARES.

Ayala Aguilera, L.[1]; Díaz Lezcano, M. I.[1]; Romero Ramirez, S. Y.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
stefiromero_29@hotmail.com

Introducción

El arroz se cultiva bajo condiciones de inundación, en el cual la permanencia del agua en el terreno es constante durante casi todo su ciclo, lo cual favorece a las posibles ocurrencias de escorrentía y transporte de fertilizantes hacia los cursos hídricos. Los fertilizantes minerales pueden causar diversos impactos sobre la calidad del agua, entre los que se pueden mencionar, la eutrofización, la disminución de la concentración de oxígeno disuelto, aumento de las concentraciones de nitratos en el agua, entre otros. Debido a esto, surge la necesidad de llevar a cabo estudios que determinen la influencia de los fertilizantes sobre calidad del agua de cursos superficiales utilizados como fuente de agua para la irrigación de los cultivos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la utilización de fertilizantes minerales en cultivos de arroz sobre la calidad del agua efluente del riego que desemboca en el arroyo San Tadeo, en el Distrito de Santa Rosa, Departamento de Misiones.

Metodología

El lugar de estudio se encuentra ubicado en el Distrito de Santa Rosa, Departamento de Misiones, en el mismo se cultivan 7 parcelas de arroz de 40 hectáreas cada una, el agua para el riego de las parcelas proviene del arroyo San Tadeo, el cual se ubica dentro de la cuenca del río Tebicuary; una vez que el agua haya irrigado toda la superficie cultivada, esta vuelve a desembocar al arroyo San Tadeo. Para la investigación se tomaron muestras de agua de 4 parcelas, en tres puntos dentro de cada una, el primer punto correspondió al área de entrada de agua a la parcela, el segundo punto fue en la parte media de la parcela y el tercer punto en la parte más baja de la parcela, se realizaron dos repeticiones de cada punto. Los muestreos fueron realizados luego de las fertilizaciones de cobertura, correspondientes a la segunda y tercera fertilización realizada durante el ciclo del cultivo. Las muestras fueron tomadas una vez que las parcelas hayan sido fertilizadas e inundadas. Las variables medidas durante el trabajo de investigación fueron: pH, temperatura, turbidez, conductividad eléctrica, nitrógeno total, oxigeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5). Se consideraron como datos primarios aquellos obtenidos de la observación, entrevista al productor, análisis de la fertilidad del suelo y los análisis de las muestras de agua.

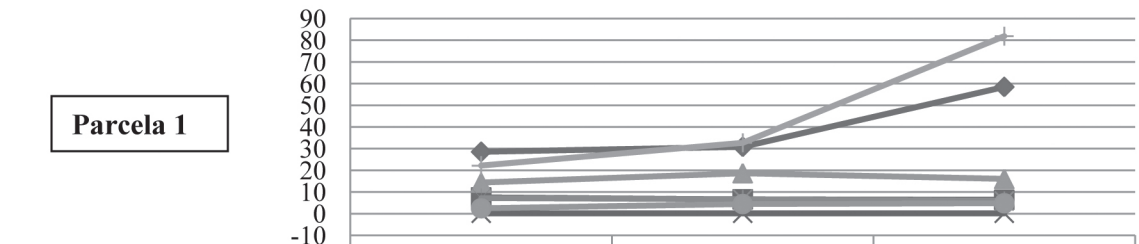
Resultados y Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis de las muestras de agua extraídas de las parcelas uno y dos, se puede observar en el cuadro 1, que todos los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites admisibles establecidos en la resolución 222/02 de la SEAM.

Cuadro 1. Comparación de parámetros con los límites establecidos por la SEAM.

Parámetros fisicoquímicos	Parcela 1	Parcela 2	Res. 222/02 SEAM
Conductividad (µS/cm)	39,2916	51	---
pH (UpH)	6,8167	6,3833	5 a 9
Turbidez (UNT)	16,3416	29,3941	100 UTN
N.T.K. (mgN/L)	0,15075	0,1871	0,6
Oxigeno Disuelto (mgO_2/L)	6,6083	6,55	> 2
D.B.O. 5 (mgO_2/L)	3,9083	4,4416	≤ 50
D.Q.O. (mgO_2/L)	45,5758	43,8791	≤ 150

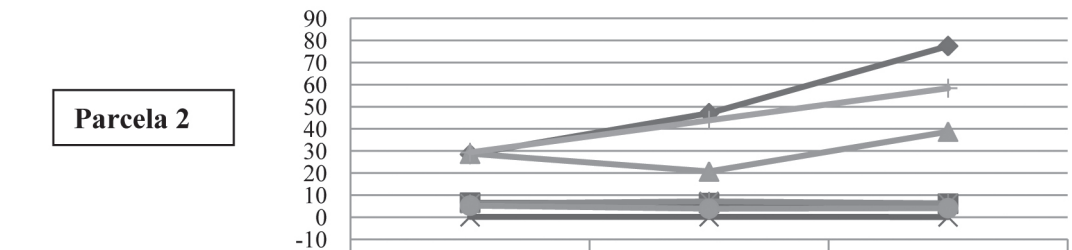
Los valores obtenidos en cada punto de muestreo de la parcela uno y dos se observan en la figura 1 y 2 respectivamente.



	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Conductividad (µS/cm)	28,55	30,85	58,475
pH (UpH)	7,475	6,6	6,375
Turbidez (UNT)	14,325	18,675	16,025
N.T.K. (mgN/L)	0,1395	0,15375	0,159
Oxigeno Disuelto (mgO2/L)	7,225	6,725	5,875
D.B.O. 5 (mgO2/L)	2,5	4,425	4,8
D.Q.O. (mgO2/L)	22,1875	32,6825	81,8575

Figura 1. Representación gráfica de los parámetros analizados en la parcela 1.

Como se observa en la figura 1, la conductividad eléctrica del agua aumenta al pasar del punto 1 al punto 3, lo que indica en aumento de la concentración de sólidos disueltos. El pH del agua se hace más ácido al pasar del punto 1 al punto 3. Tanto la conductividad como el pH resultaron significativamente diferentes entre los puntos. En cuanto a la turbidez, según el análisis de varianza, los valores entre los puntos de muestreos no presentan diferencias significativas; se obtuvo el mismo resultado en el análisis de varianza del nitrógeno total. En cuanto al OD se puede observar que el mismo va disminuyendo. La DBO_5 y la DQO aumentan, lo que indica una mayor demanda de oxigeno para la descomposición tanto de sustancias orgánicas como inorgánicas. Tanto el OD, la DBO_5 y la DQO resultaron estadísticamente diferentes entre los puntos.

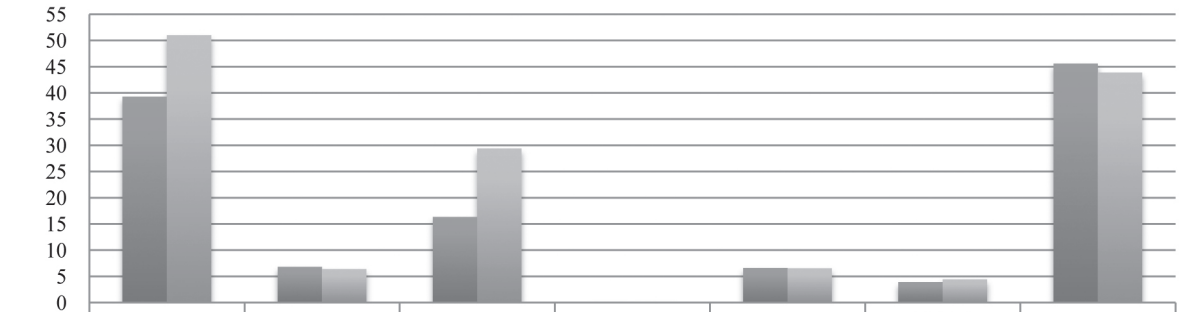


	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Conductividad (µS/cm)	28,475	47,075	77,45
pH (UpH)	6,575	6,45	6,125
Turbidez (UNT)	28,75	20,7	38,7325
N.T.K. (mgN/L)	0,20975	0,2035	0,14825
Oxigeno Disuelto (mgO2/L)	6,2	7,2	6,25
D.B.O. 5 (mgO2/L)	5,3	3,8875	4,1375
D.Q.O. (mgO2/L)	29,3625	43,885	58,39

Figura 2. Representación gráfica de los parámetros analizados en la parcela 2.

De acuerdo a la figura 2, la conductividad aumenta al pasar del punto 1 al punto 3 de la parcela, lo que evidencia una mayor concentración de sólidos disueltos en el punto 3. El pH del agua se hace ligeramente más ácido al pasar del punto 1 al punto 3. Ambos parámetros resultaron diferentes según el análisis de varianza. En cuanto a la turbidez y el nitrógeno total, al igual que en la parcela uno, los valores entre los puntos no presentan diferencias significativas. El OD resulto ser mayor en el punto 2, mientras que la DBO_5 resulto ser menor en el punto 2. En cuanto a la DQO, este aumenta, lo que indica una mayor demanda de oxigeno para la descomposición de sustancias inorgánicas.

En la figura 3 se muestra la comparación de los parámetros entre las parcelas, donde se puede observar que todos los parámetros a excepción de la DQO, aumentan en la parcela 2, esto debido a que el arrastre de sustancias por el agua es mayor al ir



	Cond (µS/cm)	pH (UpH)	Turb. (UNT)	NTK (mgN/L)	OD (mgO2/L)	DBO5 (mgO2/L)	DQO (mgO2/L)
Parc 1	39,2916	6,8167	16,3416	0,15075	6,6083	3,9083	45,5758
Parc 2	51	6,3833	29,3941	0,1871	6,55	4,4416	43,8791

Figura 3. Comparación de parámetros entre la parcela 1 y 2.

pasando por una mayor superficie cultivada. En el caso del pH y el OD, estos disminuyen, ya que cuando mayor es la concentración de contaminantes los valores de los mismos disminuyen.

De acuerdo a estos resultados y en concordancia con Andrade et al. (2010), se puede afirmar que la práctica de cultivo de arroz podría favorecer al aumento de la carga contaminante de los cursos hídricos, ya que a medida que el agua pasa a través de las superficies cultivadas va arrastrando consigo mayores concentraciones de nutrientes y materia orgánica disuelta. Por otro lado se pudo comprobar lo afirmado por Quiróz y Ramírez (2006), quienes determinaron que una forma de elevar la eficiencia de la fertilización nitrogenada es fraccionándola en tres dosis, lo cual permite un rendimiento optimo del arroz y una menor dilución y transporte del fertilizante en el agua; esto se pudo verificar debido a que en el lugar de estudio la fertilización ser realizó en tres dosis, y como se pudo observar en los resultados, las concentraciones de nitrógeno disuelto no fueron elevadas.

Conclusión

Teniendo en cuenta que todos los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites establecidos por la SEAM en la resolución 222/02, se puede afirmar que el la calidad del agua es óptima para ser vertida al arroyo San Tadeo, la concentración de nitrógeno transportada en el agua de riego no propiciaría el fenómeno de eutrofización en el arroyo. Por otro lado se puede confirmar que la fertilización fraccionada es una técnica que permite un mayor aprovechamiento de los nutrientes minerales aplicados al cultivo, evitando así pérdidas muy elevadas de los mismos.

Referencias Bibliográficas

-Andrade M; Fonseca Souza C; Testa Varallo A; Geanini Perez J. 2010. Impactos da produção do arroz inundado na qualidade da água do rio Paraíba do Sul - trecho Taubaté, SP, Brasil. Ambiente e Água 5(1): 114-133. (en línea). Consultado 21 mar 2011. Disponible en: http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/928/92812526011.pdf

-Quirós R; Ramírez C. 2006. Evaluación de la fertilización nitrogenada en arroz inundado. Agronomía Mesoamericana 17(2): 179-188. (en línea). Consultado el 30 ago 2011. Disponible en: http://www.eefb.ucr.ac.cr/Revistas/Agronomia_Meso americana/Vol.%2017 (2)%202006/articulos/Quiros-nit.%20arroz.pdf

CARACTERIZACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS POR METALES PESADOS EN EL MUNICIPIO DE HIDALGO DEL PARRAL, CHIHUAHUA, MÉXICO.

Miranda Gómez, J. M.; García Carrillo M., Palomo Gil, A.; Espinoza Banda, A.; Vásquez Arrollo, J.

ingeniero-miranda@hotmail.com

Introducción

El uso de suelo es uno de los principales criterios que sustentan la planeación urbana, sin embargo es insuficiente o exiguo el conocimiento sobre su calidad y grado de contaminación en relación con la salud pública y su efecto sobre el crecimiento y desarrollo, entre otros organismos, como el caso de la vegetación. En el proceso de planificación urbana es más urgente integrar una visión multidimensional que permita conocer la calidad del medio ambiente, sin embargo para los tomadores de decisiones de las políticas públicas, el papel de las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo no ha sido muy considerado. El suelo se caracteriza en gran medida por la presencia de minerales. No obstante uno de los problemas que presenta este recurso a nivel urbano, es el grado de contaminación por acción antrópica. Las causas antropogénicas pueden ser la minería, la combustión de carburantes fósiles, la industria a través de los vertidos, emisiones, residuos (incineración, depósito), como algunos pesticidas y fertilizantes, etc. (Navarro et al., 2007).Entre los contaminantes del suelo, los metales pesados, generan gran preocupación. Con una densidad mayor a 5 g/ cm^3 comprenden elementos metálicos o metaloides. Algunos de ellos, en pequeñas cantidades, son esenciales para los organismos (Zn, B, Co, As, Vn, Cu, Ni y Mo) convirtiéndose en nocivos cuando se presentan en concentraciones elevadas, mientras que otros no desempeñan ninguna función biológica y resultan altamente tóxicos. Cuando están presentes, además del incremento del índice de toxicidad generado por sus altos niveles de biodisponibilidad, otros factores como la lixiviación, absorción por las plantas y el paso a la cadena trófica constituyen potenciales riesgos. Algunas de las causas que propician la acumulación de contaminantes en el suelo son asociadas a prácticas agrícolas inadecuadas, actividades industriales y mineras que contaminan directamente los suelos o indirectamente a partir de deposiciones atmosféricas o de las aguas superficiales. La textura, estructura, densidad, reacción del suelo y el tamaño de las partículas, son caracteres que permiten predecir el impacto e interpretar el comportamiento de los suelos sometidos a diferentes usos (Alcalá, 2009). Por tal motivo el presente estudio pretende determinar las características físicas y químicas como son: Materia orgánica, pH., densidad aparente, textura, conductividad eléctrica (C.E.), capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.), Porciento de sodio Intercambiable (P.S.I.).

Objetivo

Determinar la concentración de los siguientes metales pesados utilizando el equipo de absorción atómica: arsénico (As), cadmio (Cd), plomo (Pb) y zinc (Zn) del suelo como un indicador de la calidad ambiental aplicable al desarrollo urbano planificado de la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua. Los resultados obtenidos podrían aportar datos inéditos aplicables a la planificación del uso del suelo y a futuras investigaciones *in situ* en las

zonas urbanas, con signos evidentes de contaminación con metales pesados.

Metodología

El área de estudio se localiza en la zona urbana del Municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua. En las coordenadas geográficas entre los paralelos 26° 51' y 27° 23' de latitud norte; los meridianos 105°23' y 105° 59' de longitud oeste; altitud entre 1300 y 2400 msnm (INEGI, 2010). Posee clima Semiseco templado (85.3%), semiseco semicálido (11.2%) y seco semicálido (3.5%) y las condiciones meteorológicas propicias para presentar altas concentraciones de partículas suspendidas en la atmósfera debido a que son mínimos los mecanismos naturales para mantener la humedad en los suelos y para lavar la atmósfera. En lo que respecta a la toma de muestra del suelo se determinara en 50 sitios de muestreo en la zona de estudio en dos diferentes profundidades; 0-30 y 30-60 cm de profundidad, para tener un total de 100 muestras de suelo, mismas que se tomarán utilizando un muestreo al azar. De este modo la preparación de las muestras del suelo se llevará a cabo con las muestras del suelo que serán transportadas al laboratorio de suelos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, en el cual se preparan para sus respectivos análisis siguiendo el procedimiento descrito a continuación: Secado de muestras, tamizado en malla de 2 mm de diámetro, molido y almacenamiento de muestras. A los suelos se les determinarán sus características físicas y químicas como son: materia orgánica, pH., densidad aparente, textura, C.E., C.I.C, P.S.I. Además se determinará la concentración de los siguientes metales pesados utilizando el equipo de absorción atómica: As, Cd, Pb, y Zn. Para el análisis de datos se utilizará un diseño completamente al azar con 3 repeticiones, adicionalmente, se realizaran regresiones y correlaciones entre las propiedades físicas y químicas del suelo y la concentración de metales pesados.

Resultados y Discusión

Los análisis de laboratorio del suelo donde se estimaron algunas características fisicoquímicas y analizadas estadísticamente reportaron la presencia de plomo, cadmio, arsénico y zinc. Con respecto al plomo en base al análisis de regresión y de acuerdo a los parámetros de pH, C.E. M.O. y C.I.C. se determinó que el rango de relación, de estos varía entre 0.0001 que es el nivel más

Cuadro 1. Correlación de características fisicoquímicas con metales pesados en Hidalgo del Parral, Chihuahua, México.

	Pb	Cd	As	Zn
pH	-0,33883 0,0007	-0,14823 0,1473	-0,22048 0,0708	-0,31665 0,0016
C.E.	-0,3517 0,0004	-0,32043 0,0014	-0,0183 0,8823	-0,18728 0,0662
M.O.	-0,2459 0,0152	0,09534 0,3529	0,00302 0,9805	-0,15886 0,1201
C.I.C.	-0,38159 0,0001	-0,17446 0,0874	-0,17957 0,1429	-0,27295 0,0068

DMS $\alpha = 0.05$

Cuadro 2. Media aritmética de características fisicoquímicas y metales pesados de Hidalgo del Parral, Chihuahua, México.

Metal Pesado	Pb(ppm)	Cd(ppm)	As(ppm)	Zn(ppm)	pH	C.E. (mS/cm)	M.O. (%)	C.I.C. (meq/100 g)
Media	2070.92	287.3790	11.3976	2943.514	7.3491	3.0908	0.2947	3.8952

bajo a 0.0152 siendo este el nivel más alto de lo que se deduce que el plomo no tiene incidencia directa con alguno de los parámetros. En cuanto al cadmio y tomando en cuenta el análisis de regresión y los parámetros antes mencionados también se determinó que el rango de relación varía entre 0.0014 siendo el menor y 0.3529 el mayor, con lo que se concluye que esté metal pesado no presenta una relación más estrecha con las diferentes muestras. Una vez analizado el arsénico se pudo estimar el rango de relación que existe entre los diferentes parámetros y el arsénico, en donde se obtuvo una gran relación con respecto a la conductividad eléctrica siendo esta importante para establecer una estimación aproximadamente cuantitativa de la cantidad de sales que contiene, y también con la materia orgánica la cuál es uno de los constituyentes más importantes de los suelos. Su identificación y cuantificación permite clasificar suelos, evaluar su fertilidad y estimar el peligro de erosión, entre otras cualidades.Y por último se evaluó el Zn el cuál no presentó alguna dependencia con el pH, C.E., M.O., y C.I.C

Conclusión

Los suelos evaluados dentro de laciudad de Chihuahua comprueban la presencia de Pb, Cd, As y Zn siendo influenciadas en algunos casos por los efectos de la interacción minera, erosión y además de esto la dinámica urbana, como es el caso del tránsito vehicular, la quema de residuos y combustible. Enel caso del Pb, Cd, As y Zn en la zona de la Industria Pesada de acuerdo a la NOM-147-SEMARNAT/ SSA1-2004fue evidente sualta concentración que rebasó loslímites máximos permisibles paraeste uso de suelo, lo cual implicaría implementar acciones como la fitorremediación. Se recomienda que en laplaneación urbana sean tenidos en cuenta los análisis de suelo paragarantizar la eficiencia en el desarrollourbano y tomar de base comoun indicador asociado al mejoramientode la calidad de vida. Estopuede incidir en la toma de decisionespara desarrollos habitacionalesy en el conocimiento técnico paralos programas de reforestación urbanadirigidos a mitigar la contaminaciónambiental.

Referencias Bibliográficas

- Alcalá J., Sosa M., Moreno M., Rodríguez J. C., Quintana C., Terrazas C.r, Rivero O. 2009. Metales pesados en suelo urbano como un indicador de la calidad ambiental: ciudad de Chihuahua, México. Multequina, vol. 18, pp. 53-69.

- Bernal M.P., Clemente R., Vazquez S., Walker D.J.. 2007. Aplicación de la fitorremediación a los suelos contaminados por metales pesados en aznalcóllar. ecosistemas, vol. 16, pp 1-14.

- INEGI. 2010. Anuario Estadístico del Estado de Chihuahua. Tomo I. Instituto Nacional de Estatadística e Informática. México.

- Navarro J.P. -Aviñó, I. Aguilar A., López J.R. -Moya. 2007. Aspectos bioquímicos y genéticos de la tolerancia y acumulación de metales pesados en plantas. ecosistemas, vol. 16, pp. 10-25.

GERMINACIÓN Y CALIDAD FITOSANITARIA DE DOS VARIEDADES DE SOJA (*Glicyne max*. Merril) EN EL DEPARTAMENTO DE AMAMBAY.

Loreiro Romisch, L.[1], Barreto Pérez, V.[2]

[1]Alumna de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial Pedro Juan Caballero. Paraguay. [2]Docente Investigadora, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial Pedro Juan Caballero. Paraguay e-mail:romisch19@hotmail.com

Introducción

La soja se ha convertido en las últimas décadas en la principal materia prima que Paraguay vende al exterior, actualmente ocupa el cuarto lugar entre los países exportadores de esa leguminosa, detrás de Estados Unidos, Brasil y Argentina.

La buena producción y rendimiento de este cultivo está en la utilización de semillas sanas, siendo que la semilla contaminada o infectada por hongos resulta en la reducción de población, plantas lentas y desuniformes, también, las frecuentes lluvias y las altas temperaturas generalmente ocasionan serios daños a la producción de la semilla, llevando al deterioro causada por la fluctuación del tenor de humedad. (EMBRAPA, 2003).

En este sentido el objetivo de este trabajo fue evaluar la germinación y la calidad fitosanitaria de dos variedades de soja.

Metodología

El experimento fue ejecutado en el laboratorio del Departamento Protección Vegetal, División Fitopatología, de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), Facultad de Ciencias Agrarias, Filial Pedro Juan Caballero.

Para el ensayo fueron utilizadas dos variedades de soja, la variedad RR 219 y la variedad RG 342 producidas en la localidad de Chirigüelo, Departamento de Amambay, en el periodo agrícola 2010/2011.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con dos variedades y 10 repeticiones. Fueron estudiadas dos variables: V1: porcentaje de germinación y V2: porcentaje de infestación de hongos.

Porcentaje de germinación (%G) fue determinado por el test de germinación de acuerdo a las reglas del Internacional Seed Testing Association (ISTA, 2004), las semillas fueron colocadas para germinar en rollos de papel humedecido con agua destilada, puesta en germinador a una temperatura de 25˚C., cuyas evaluaciones fueron realizadas a los 9 días después de la instalación del experimento, los resultados fueron expresados en porcentaje de las medias de plántulas normales.

% de germinación: %G = (N˚ Semillas germinadas/50)*100

La incidencia patógenos fueron expresados en porcentaje del número y colonias, utilizando el test de papel de filtro, 400 semillas por un período de 9 días con un régimen luminoso de 12 horas luz y 12 horas de oscuridad, utilizando como fuente

de luz fluorescente fría para promover la esporulación de los hongos mediante la siguiente formula (Quinteros, 2001).

%incidencia= (N° de semilla infectada/ N° total de semillas)*100

Una vez obtenidos los datos de las variables, fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) para detectar la diferencias entre las dos variedades de la semillas, posteriormente, fueron comparadas las medias por el test de Tukey al 1 y 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presenta el resultado referente a porcentaje de germinación de las variedades de soja, donde se observa una media de 98% de germinación. Según el análisis estadístico, no existen diferencias significativas entre las dos variedades utilizadas, donde el coeficiente de variación del experimento fue de 11,68%. Este resultado es superior a lo obtenido por Amarilla (2007), en dos variedades de soja con uso o no de fungicidas en dos localidades del Departamento de Amambay, donde obtuvo 86,25 % de germinación en la localidad de Capitán Bado sin uso de fungicida y con el uso de fungicida fue de 86,50%, mientras que en la localidad de San Luiz obtuvo un 79,75% de germinación sin el uso de fungicida y 91% con el uso de fungicida.

Tabla1. Porcentaje de germinación de dos variedades de semilla de soja de la localidad de Chirigüelo.

Tratamientos	Germinación	Tukey
Variedad RR219	98	a
Variedad RG342	98	a
Media general:	98	
DMS Tukey:	10,55	
C.V:	11,68%	

El resultado referente a porcentaje de incidencia de patógenos en las variedades de soja se presenta en la Tabla 2, donde se observa una media de 16,3%. Según el análisis estadístico, existen diferencias significativas entre las dos variedades utilizadas, donde el coeficiente de variación del experimento fue de 69,86%. Este resultado es superior a lo obtenido por Amarilla (2007), en dos variedades de soja con uso o no de fungicidas en dos localidades del Departamento de Amambay, donde obtuvo 42,82 % de incidencia en la localidad de Capitán Bado sin uso de fungicida y con el uso de fungicida fue de 21,93%, mientras que en la localidad de San Luiz obtuvo un 27,86% de incidencia sin el uso de fungicida y 21,06% de incidencia con el uso de fungicida, tal vez por las condiciones diferentes en que desarrollado el experimento.

Tabla 2. Incidencia porcentual de patógenos en las dos variedades de semilla de soja.

Tratamientos	Incidencia%	Tukey
Variedad RR219	98	a
Variedad RG342	95	b
Media general:	16,3	
DMS Tukey:	2,93	
C.V:	69,86%	

Conclusión

En base a los resultados obtenidos y en las condiciones en que fue instalado el experimento se concluye que las dos variedades utilizadas presentaron buen porcentaje de germinación, mientras que la incidencia de patógeno, la variedad RR 219 presentó menor porcentaje con relación a la variedad RG 342.

Referencias Bibliográficas

- Amarilla, C. 2007. Germinación y calidad fitosanitaria de semillas de los cultivares de soja *(glicyne Max L. Merril)*. (Trabajo de tesis presentado a la Facultad de Ciencias Agrarias, FCA – Pedro Juan Caballero para La obtención del título de Ingeniera Agrónoma).

- Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2003. Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil. Dourados, MS. (BR). 237p.

-Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, BR). 1986. Apostila de Laboratório de Patologia de sementes. Londrina, PR.(BR). 52p.

Goulart P., A.C. 2005. Fungos sementes de soja: detecção e importância e controle. Dourados, BR.72p.

- Filho, L.A.O, 2001. 1˚ curso de post-grado en ciencias y tecnología de semillas por tutoria a distancia. 5˚ Ed. PY.59p.

- Henning, A. A. 1996. Patologia de sementes. EMBRAPA. Londrina, BR.43p.

EVALUACIÓN DE *Myzuspersicae* COMO VECTOR DELPOTYVIRUS (CABVM) EN PLANTAS DE SÉSAMO (*Sesamum indicum* L.)

Ramírez de López, M.B.[1], GonzálezSegnana, L.R.[1]; Colmán; A.A.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
mabramirez@gmail.com

Introducción

El cultivo del sésamo, ha sufrido el ataque de un virus, conocido entre los productores como ka´are del sésamo, que normalmente ocasiona disminución del rendimiento y en ocasiones pérdida total de la parcela. Resultados de investigaciones realizadasindican que el virus es el conocido como mosaico del poroto perteneciente a la familia potyviridae, denominado (Cowpeaaphid borne mosaic virus – CABMV) transmitido por áfidos.

Existen varias formas de transmisión de virus en plantas, entre las cuales se encuentranlos vectores áfidos, son muy eficientes. No se requiere de una alta infección inicial en el cultivo para tener en corto plazo, el campo completamenteafectado por mosaico debido a la acción de los áfidos, lo que representa uno de los más difíciles de controlar, ya que en muchos casos la introducción del estilete del insecto en la planta, durante solo unos segundos, logra la trasmisión ((Martínez - García et al. 2001).

El objetivo del trabajo fueevaluar la eficiencia de *Myzuspersicae* como vector del virus potyvirus (CABVM), determinar el tiempo de aparición (días) y el porcentaje (%) de síntomasen plantas.

Metodología

El estudio se realizó en el invernadero del Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), ubicado en el Campus Universitario de la Ciudad de San Lorenzo, PY. El experimento se realizó durante el periodo comprendido entre Setiembre de 2010 a Febrero de 2011.

La cría de ninfas de pulgonesse inició a partir de adultos,colectados del cultivo de sésamo del Campus.El áfido *M. persicae,*fue identificado en el laboratorio de Entomología, Dpto. de Protección Vegetal de la FCA, utilizando la clave de identificación del material bibliográfico (Bustillo y Sánchez, 1977)),yvalidado en el Dpto. de Entomología de la ESALQ/USP, Piracicaba-Brasil.

Para obtener una nueva generación de pulgones libres de virus, los adultosse colocaronsobre plantas de sésamodentro de jaulas con mallas antiáfidos. Los métodos de cría de pulgones e inoculación del virusse adaptaronen base a la metodología descrita por Sreenivasulu et al. (1994).

Para la transmisión por medio del vector, se utilizaron plántulas de sésamo libre de virus en condiciones de invernadero.Las ninfas de los pulgonescriadas en invernadero, se colectaron con un

pincel fino y colocadas en placas de Petri durante 60 minutos, para someterlas al ayuno, antes de la inoculación.Posteriormente, las ninfas se colocaron sobre las plantas de sésamo infectadasde Potyvirus (CABMV), por un periodo de 30 minutos e inmediatamente sobre cada planta sana de sésamo, se colocaron dos ninfas infectadaspor un periodo de 15 minutos, luego se retiraron. Las plantas inoculadas se mantuvierondentro del invernadero. Como testigo se utilizaron pulgones alimentados con plantas sanas. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar. Para las evaluacionesse establecieron dos tratamientos con 50 repeticiones, cada unidad experimental estuvo constituida por una planta.A partir de la inoculación, se observaron diariamente durante 45 días. Se realizaron las siguientes evaluaciones:número de plantas infectadas (evaluación visual de aparición de síntomas, comparándose estos con lasplantas padrones) en porcentaje y el período de incubación: aparición de síntomas virales en días (obtenidos a través del registro diario de la presencia de síntomas). La incidencia fue hallada aplicando la fórmula, porcentaje de infección citado por Fernández (1969).

$$I = \frac{\text{Plantas u órganos afectados x } 100}{\text{Plantas u órganos sanos}}$$

Resultados y Discusión

Durante el experimento, la incidencia del virusen plantas de sésamo inoculadas con el áfido *M.persicae*, fue de un total de 74% (Tabla 1). Los síntomas iniciales observados fueron mosaico en hojas nuevas, seguido de una infección sistémica en toda la planta (Figura 1), que son similares a la sintomatología descrita por Sreenivasulu et al. (1994).

Tabla 1.Periodo de incubación (días), incidencia del Potyvirus (CABMV) (%) y total de plantas de sésamo infectadas (%).FCA, UNA. San Lorenzo, PY. 2011.

Tratamientos	Periodo de incubación(días)			Total de plantas infectadas (%)
	15	21	36	
	Incidencia del Potyvirus (%)			
T1 Plantas inoculadas	20	42	12	74
T2 Testigo (sin inoculación)	0	0	0	0

T1: 50 plantas T2: 50 plantas

El período de incubación del virus fue registradoa partir de los 15 días con un 20 % de plantas afectadas. A los 21 días se observó el mayor porcentaje de incidencia de la enfermedad con un 42 % (Tabla 1). Morales (1983) menciona que los síntomas de potyvirusse manifiesta entre 8 a 15 días después de la inoculaciónen del frijol (*Phaseolus vulgaris*).

Conclusión

-El áfido *Myzuspersicae*es un vector eficiente de la enfermedad del ka´are, el virus (Cowpeaaphid borne mosaic virus - CABMV).

-El periodo de incubación esa partir de los 15 días.

Figura 1. Plantas de sésamo con síntomas del virus Potyvirus(CABMV). FCA, UNA. SanLorenzo, PY. 2011.

Referencias Bibliográficas

-Bustillo, A; Sánchez, G. 1977. Los áfidos en Colombia: plagas que afectan los cultivos agrícolas de importancia económica. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 96 p.

-Fernández V. M. 1969. Introducción a la Fitopatología. 3ª ed. Buenos Aires, AR: INTA. V1. 1011 p.

-Martinez-García, B; llave, C;Atencio, FA;Díaz-Ruíz, J; López-Abella, D. 2001. La transmisión de los potyvirus por pulgones (revisión). (en línea). investigación agraria: prod. prot. veg. (cl)- 16 (2). consultado 14 abr 2010. disponible en http://www.inia.es/gcontrec/pub/marti_1161157562609.pdf

-Morales, J. 1983. El mosaico común del frijol: metodología de investigación y técnica de control. Cali, CO: CIAT. 26 p.

-Sreenivasulu, P;Demski, J;Purcifull, D; Christie, R; Lovell, G. 1994. A Potyvirus Causing Mosaic Disease of Sesame (*Sesamunindicum)*. Plant Dis. 78: 95 – 99.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN MAÍZ EN UN ULTISOL DE ALTO PARANÁ

Gavilán Sosa, P[1]; Leguizamón Rojas, C.A.[1]; Rasche Álvarez, J.W.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
carlos.leguizamon@agr.una.py

Introducción

Una adecuada recomendación de fertilización nitrogenada en el maíz requiere un abordaje regional que considere condiciones semejantes de clima, suelo y sistema de manejo; debido a la alta dinámica y el potencial de pérdidas de este elemento.

Fatecha (1999) para las condiciones de la Región Oriental del Paraguay sugiere una aplicación de 60 y 80 kg ha^{-1} de N, respectivamente, para suelos con materia orgánica menor a 1,2 % y 1,3 a 3 %. En los Estados de Rio Grande do Sul y Santa Catarina, Brasil se estima un requerimiento de 80 kg ha^{-1} de N para un rendimiento de 4 t ha^{-1} de granos de maíz y 15 kg ha^{-1} de N adicional por cada tonelada de incremento, siendo la dosis recomendada condicionada por el nivel de materia orgánica, el cultivo antecedente y la expectativa de rendimiento (CQFS-RS/SC 2004). La recomendación en el Estado de São Paulo utiliza conceptos de requerimiento de N por el maíz, clase de respuesta esperada a N y productividad esperada (Raij et al. 1997). El objetivo del trabajo fue determinar la dosis óptima de nitrógeno en el maíz en un Ultisol de Alto Paraná.

Metodología

El experimento se realizó en el Distrito Juan Emilio Oleary, Departamento Alto Paraná, ubicado a 25° 32' latitud sur y 55° 24' longitud oeste, a 250 msnm. El suelo corresponde a un Ultisol, situado en un área de lomadas, con pendientes de 0 a 3 % y drenaje bueno (López et al. 1995). El área experimental estuvo con explotación ganadera por ocho años, posee pH ligeramente ácido, nivel bajo de materia orgánica (5 g kg^{-1}) y fósforo extraíble, así como de calcio, magnesio, potasio y acidez intercambiables. La textura es arena franca.

El diseño que se utilizó fue de bloques completos al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Cada parcela tenía 6 m de largo por 5 m de ancho (30 m²), siendo el área experimental de 750 m². El maíz que fue utilizado para el experimento fue una variedad híbrida BR 106, de ciclo semiprecoz. Los tratamientos consistieron en seis dosis de nitrógeno: 0, 30, 60, 90, 120 y 150 kg ha^{-1}. La fuente de N fue la urea, siendo aplicada 30 kg ha^{-1} de N en la siembra y la restante según el tratamiento, en cobertura a los 35 días de la emergencia del maíz. En todos los tratamientos se aplicaron en la siembra 200 kg ha^{-1} de P_2O_5 y 100 kg ha^{-1} de K_2O, utilizando la formulación 00-30-15.

El sistema de labranza fue el convencional que consistió en una arada y una rastreada 30 días antes de la siembra. La distancia de siembra entre hileras fue de 0,8 m y la distancia entre plantas en la hilera de 0,25 m, con una densidad poblacional de 50.000 plantas ha^{-1}. La aplicación de fertilizantes se hizo manualmente, a cinco cm de la línea del cultivo y a cinco cm de profundidad y el mismo fue incorporado mediante carpida.

Las variables evaluadas fueron el rendimiento de granos**,** peso de 1.000 semillas, peso de la materia seca aérea. Para obtener el rendimiento de granos, la cosecha se realizó en forma manual considerándose como área útil cuatro líneas centrales de la unidad experimental (12,8 m^2) y los datos transformados a kg ha^{-1} en base a 13 % de humedad. Para obtener la cantidad de materia seca aérea se cortaron seis plantas (al ras del suelo), se secaron en estufa a 65 ºC y se expresó en kg ha^{-1}, considerando la población de plantas. La máxima eficiencia técnica (MET) en la utilización del insumo fue calculado considerando la ecuación 1 (ecuación polinómica cuadrática), determinándose la primera derivada e igualando a cero, resultando la ecuación 2**.** Para determinar la máxima eficiencia económica (MEE), fue utilizada la misma ecuación 2, incorporándose el precio del producto (pp) y el precio do insumo (pi), obteniéndose la ecuación 3 (Wendling et al. 2007). Los precios del fertilizante utilizados en los cálculos de los costos son precios practicados en la zona de estudio, 6.216 Gs kg^{-1} (1,3 U$ kg^{-1}) de N y 1.084 Gs kg^{-1} (0,228 U$ kg^{-1}) de maíz en la época del estudio. De esta forma, la relación pi/pp para maíz se fijó en 5,7, siendo adoptada la relación 6. El rendimiento relativo del cultivo (RR) fue determinado por la razón entre el factor "a" de la ecuación de regresión polinomial) y la MET y multiplicada por 100 (ecuación 4).

$$y = a + bx + cx^2 \quad (1)$$

$$dy/dx: 0 = b + 2cx \quad (2)$$

$$dy/dx: 0 = pp\ (b + 2cx) - pi \quad (3)$$

$$RR = (\text{fator "a" da equação} * 100) / MET \quad (4)$$

Los datos de cada variable fueron sometidos al análisis de varianza al 5 % de error, al detectarse diferencias significativas se realizó un análisis de regresión o comparación de medias por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad del error.

Resultados y Discusión

El rendimiento de granos del maíz aumentó significativamente con la aplicación de nitrógeno, ajustándose las medias a una ecuación polinomial de segundo grado (Figura 1). A partir de la ecuación se obtuvo la máxima eficiencia técnica (MET) de 7.410 kg ha^{-1} con una dosis de 146 kg ha^{-1} de N. La respuesta significativa del maíz a la adición de N puede deberse al bajo contenido de materia orgánica del suelo (<1,2%), al historial de la parcela (ocho años bajo pasturas), a la buena distribución de lluvias (768 mm en los tres primeros meses) y a la alta demanda de N de este cultivo.

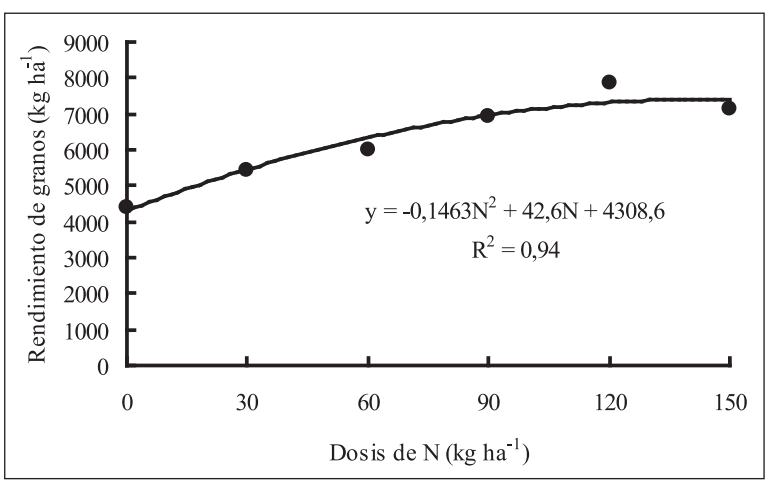


Figura 1. Rendimiento de granos del maíz con diferentes dosis de nitrógeno. Juan E. Oleary – Alto Paraná, 2010.

La máxima eficiencia económica, con los precios de producto e insumo citados en la metodología se alcanzó con 126 kg ha^{-1} de N, correspondiendo a un rendimiento estimado de 7.357 kg ha^{-1} de granos, valor que corresponde al 99% de la MET. Este valor es superior en 46 kg ha^{-1} de N a lo recomendado por Fatecha (1999) para el nivel de materia orgánica de este suelo y corresponde con la recomendación del Estado de São Paulo para una expectativa de rendimiento entre 6 a 8 t ha^{-1} de granos (Raij et al. 1997), así como con la de los Estados de Rio Grande do Sul y Santa Catarina (CQFS-RS/SC 2004).

En el peso de mil semillas (PMS) no se constató diferencia significativa por la adición de N alcanzando una média de 321 g, indicando que la diferencia de rendimiento se debió a otros factores, como el número de granos, entre otros (Tabla 1). Tampoco la producción de materia seca aérea del maíz (tallo + hojas) fue afectado por las dosis crecientes de nitrógeno, lográndose una média de 5.481 kg ha^{-1} (Tabla 1).

Se obtuvo diferencia significativa en el peso de la materia seca aérea (MSA), así como en el marlo. La masa de marlo fue mayor en los tratamientos con adición de N, siendo superior

Tabla 1. Masa de mil semillas (PMS), rendimiento de granos (RG), masa de marlo y peso de materia seca aérea (MSA) del maíz, con diferentes dosis de nitrógeno. Juan E. Oleary - Alto Paraná 2010.

Dosis N	PMS	RG	Marlo	MSA[1]	MSA/RG
kg ha^{-1}	g	----------	kg ha^{-1}	----------	
0	302 ns[2]	4.408 d[3]	741 d	4.922 b	1,1
30	316	5.456 cd	1.001 c	6.270 ab	1,1
60	321	6.011 bc	1.054 bc	6.304 ab	1,1
90	338	6.933 ab	1.265 ab	6.787 ab	1,0
120	316	7.840 a	1.424 a	7.593 a	1,0
150	333	7.132 ab	1.333 a	7.830 a	1,1
Média	321	6.297	1.137	6.618	
CV (%)	7,2	10,2	9,8	16,4	

[1]Masa de hoja + tallo + marlo; [2]médias observadas seguidas por diferentes letras en la columna difieren entre si por el test de Tukey al 5% de probabilidad del error.

en la dosis de 120 kg ha^{-1} de N así como el rendimiento en granos y las médias se ajustan a una ecuación polinómica de segundo grado ($y = -0,026N^2 + 8,19N + 740,09$ $R^2 = 0,95$). La MSA fue superior con 120 y 150 kg ha^{-1} de N en relación al testigo y los datos se ajustaron a la ecuación ($y = -0,049N^2 + 25,43N + 5114,28$ $R^2 = 0,94$). Los valores de materia seca aérea del maíz nos indican el potencial de adicionar carbono orgánico al suelo del maíz, resultando en valores de adición de 4.541 kg ha^{-1}, considerando las mayores médias observadas de MSA y un factor de conversión de 58% (C = 0,58 * Materia seca).

Conclusión

La máxima eficiencia técnica para el rendimiento de granos del maíz se obtiene con 146 kg ha^{-1} de N, y la máxima eficiencia económica con 126 kg ha^{-1} de N, con rendimientos de 7.410 kg ha^{-1} y 7.353 kg ha^{-1}, respectivamente, en un Ultisol de Alto Paraná.

La relación entre la masa seca aérea total y el rendimiento de granos en el maíz es de 1,0 a 1,1, siendo un cultivo con alto potencial de adición de carbono orgánico al suelo.

Referencias Bibliográficas

-López Gorostiaga, O.; Gonzalez Erico, E.; Llamas, P. A.; Molinas, A. S.; Franco, E. S.; Garcia, S.; Rios, E. 1995. Mapa de Reconocimiento de Suelos de Región Oriental: proyecto de racionalización de uso de la tierra. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) PY. Cartografía e Impresión: Williams & Heintz Map Corporation. Esc. 1:500.000. Color.

-Fatecha, A.. 1999. Guía para la fertilización de cultivos anuales e perennes de la región oriental del Paraguay. Caacupé, Py, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaria de Estado de Agricultura, Dirección de Investigación Agrícola. 23 p.

-Wendling, A; Foletto Eltz, F. L; Cubilla, M. M; Carneiro Amado, T. G; Mielniczuk, J; Lovato, T. 2007. Recomendação de adubação nitrogenada para trigo em sucessão ao milho e soja sob sistema plantio direto no paraguai. R. Bras. Ci. Solo, v 31: 985-994.

-Raij, B. Van; Cantarella, H.; Quaggio, J.A.; Furlani, A.M.C. eds. 1997. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas, BR, INSTITUTO AGRONÔMICO. 285 p. (Boletim Técnico, 100).

-COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. SOCIEDAD BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO – NUCLEO REGIONAL SUL. 2004. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre, BR.394 p.

PROPAGACIÓN POR ESTACAS DE ACEROLA *(Malpighia* sp.*)* EN EL DISTRITO DE FRAM, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA

González Ruiz, R.M.[1]; Wlosek Strañgret, C.R.[1]; Alviso Lesme, B.G.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Santa Rosa- Misiones. Paraguay.
rosamabell37@hotmail.com

Introducción

El cultivo de la acerola (*Malpighia sp.)*, se intensificó en los últimos años con plantaciones comerciales en Puerto Rico, Estados Unidos y Brasil. El estímulo responsable del aumento del cultivo se debe a factores como la adaptación de la planta al clima tropical y subtropical, el crecimiento rápido, la producción de varias cosechas al año, el alto contenido de vitamina C de la fruta; siendo mayor que el de cualquier otra fruta, y el gran potencial de exportación de pulpa congelada.

La propagación por estacas se indica como la más conveniente para asegurar las características del cultivar, uniformidad de los frutales, para la producción comercial; y porque así se evita la segregación hereditaria presente en las plantas provenientes de semillas botánicas.

Uno de los factores importantes para garantizar buen enraizamiento de las estacas es la utilización de sustratos que presentan condiciones adecuadas para favorecer el desarrollo del sistema radicular. Hartmann y Kester (1994).

El objetivo general de la investigación fue determinar el enraizamiento de las estacas semileñosas de acerola en distintos medios de propagación; los objetivos específicos fueron: verificar si las estacas de acerola responden favorablemente al uso de diferentes medios de propagación, evaluar la calidad del sistema radicular en las estacas enraizadas; mediante el número y longitud de raíces.

Metodología

El trabajo se realizó en el Departamento de Fruticultura, Sección Viveros de la Empresa Trociuk & Cía; en el distrito de Fram, Departamento de Itapúa. Ubicado entre los paralelos 27º 03´de latitud Sur y 56º 03´de longitud Oeste, con una altitud de 157 msnm.

La temperatura media durante la experimentación fue de 23º C.

Se utilizó el diseño completamente al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, en donde cada repetición constó de bandejas monoblock de 40 alveolos, cada alveolo conteniendo una estaca; en total se utilizaron 800 estacas.

Los tratamientos consistieron en cinco tipos de sustratos: Comercial (compuesto por: corteza de eucalipto, fibra de coco, aserrín, vermiculita, ceniza, cascarilla de arroz); Vermiculita; Mantillo; Cascarilla de arroz carbonizada y cascarilla de arroz. Utilizando metodología simple para el enraizamiento, dentro de un invernadero, se cargaron un total de 20 bandejas, número de alveolos 40 y fueron colocados sobre una mesada quedando colgados a una altura de 1 m del piso.

Se utilizaron plantas de acerola de 3 años de edad, sin flores ni frutos, sanas, vigorosas; establecidas dentro del vivero de la Empresa Trociuk & Cía, procedentes de una selección realizada de una plantación comercial del Departamento del Alto Paraná con características que responden a la variedad Olivier.

Se cortaron las ramas semileñosas de Acerola con dos a tres pares de hojas, con un rango de 4 a 8 mm de diámetro y longitud de 10 cm. Las estacas se colocaron en agua para evitar estrés hídrico, la parte basal de 2 cm se untó con ácido indolbutírico, se sacudió para eliminar el excedente, y se procedió a colocarlas en el medio de enraíce. Se regaron y para mantener húmedos las estacas de acerola y de los sustratos, cada bandeja se introdujo dentro de bolsa de polietileno transparente de 200 micrones, se cierran para simular una cámara húmeda que mantendrá la humedad relativa alrededor del 80 %. A los 43 días después de haber instalado el experimento se contabilizó el porcentaje de estacas enraizadas, número de raíces emitidas, longitud de las raíces. A través del análisis de varianza (ANAVA) las variables evaluadas fueron analizadas para determinar el efecto de los diferentes medios de propagación al 5% de probabilidad de error. La evaluación económica se realizó a través de un presupuesto parcial teniendo en cuenta los costos e ingresos de los tratamientos sustrato mantillo y comercial.

Resultados y Discusión

El análisis de varianza detectó diferencias significativas en las variables estudiadas. En la Tabla 1 se observa que el mayor porcentaje de estacas enraizadas, se obtuvo al utilizar el sustrato comercial, alcanzando un 64,37 % superando a los obtenidos por Moratinos et.al (2008) en *Malpighia emarginata* 45,05 % y en *Malpighia glabra* 52,27 %, utilizando sustrato compuesto por abono de río: concha de coco y humus de lombriz en proporción 4:1:1. En cuanto al tratamiento cascarilla de arroz, no se obtuvieron estacas enraizadas, produciéndose la muerte de la totalidad de las estacas.

Tabla 1. Porcentaje de estacas enraizadas; número de raíces por estaca y longitud de raíces por estaca de acerola (*Malpighia sp*) bajo el efecto de diferentes medios de propagación. FCA – UNA. Filial Santa Rosa – Misiones, Paraguay. 2010.

Sustrato	Estacas enraizadas (%)	Número de raíces por estaca	Longitud de raíces por estaca (cm)
Comercial	64,37 a	3,19 a	2,71 a
Vermiculita	8,75 c	0,66 b	0,28 b
Mantillo	13,75 bc	1,42 b	1,12 ab
Cascarilla de arroz Carbonizada	25,62 b	2,07 ab	2,08 ab
Cascarilla de arroz	0	0	0

*Medias seguidas por la misma letra en la columna no difieren entre si, por el test de Tukey, a 5 % de probabilidad.

Lo que coincide con lo expuesto por Hartmann y Kester (1994), el medio de propagación debe mantener a las estacas en su lugar durante el período de enraizamiento. En este experimento el sustrato de cascarilla de arroz, no cumplió con esa función y por ello produjo la muerte de todas las estacas

En un estudio de enraizamiento de acerola, Coronel (2008), utilizó como sustrato arena lavada con concentraciones de AIB similares al de este experimento, al cabo de 45 días obtuvo semejantes número de raíces a las del sustrato comercial, pero con planta madre de 7 años de edad. Según Boutherín y Bron (2005), el aumento del número de raíces por estacas; se debe al tamaño y forma de los tipos de partículas de los sustratos que afectan la porosidad y aireación de los sustratos

La mayor longitud de raíces fue obtenida en las estacas del sustrato comercial, y la menor longitud de raíces se obtuvo en estacas vivas del sustrato vermiculita. Pero no se registraron diferencias significativas, para los sustratos cascarilla de arroz carbonizada, mantillo y comercial. Este resultado es similar al obtenido por Coronel (2008), estacas con 2,55 cm utilizando como sustrato arena lavada.

Conclusión

El sustrato comercial presentó el mayor porcentaje de enraizamiento siendo de 64,37 %; número de raíces 3.19, con una longitud de 2.71 cm.

Referencias Bibliográficas

-Boutherin, D; Bron, G. 2005. Reproducción de las plantas hortícolas. Barcelona. Omega. 246 p.

-Coronel, B. 2008. Efecto de diferentes dosis de AIB (Ácido indolbutírico) en el enraizamiento de estacas de acerola (*Malpighia glabra L*). Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, Py. 41 p.

-Domínguez, A. 1997. Tratado de Fertilización. 3 ed. Barcelona, ES, Mundi-Prensa. 613 p.

-Hartmann, H; Kester, D. 1994 Propagación de Plantas: Principios y Prácticas. México. Compañía Continental Editorial.760 p.

ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE PLANTAS GENÉTICAMENTE MODIFICADAS EN PARAGUAY

Rodas Cardozo, C[1]; Fernández Rios, D[2]; Cardozo Téllez, L[1].

[1]Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. San Lorenzo. Paraguay.
[2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. crisantarodas@gmail.com

Introducción

Este trabajo presenta una sistematización de los aspectos de evaluación de riesgo a través de la experiencia adquirida en tratamiento de solicitudes de introducción de Plantas Genéticamente Modificadas (GM) principalmente en vegetales para liberación experimental, en el ámbito de la Comisión de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal (COMBIO 2012). El propósito es contribuir a difundir los aspectos y las argumentaciones que son consideradas en el proceso de evaluación de riesgo en nuestro país, el contexto de dichas aplicaciones como el uso propuesto, las normativas, la competencia científica, la particularidad del caso a caso, entre otros.Se realiza una distinción importante entre análisis y evaluación de riesgo e impactos, de tal forma a contribuir al proceso de construcción de la toma de decisiones de manera transparente, competente y objetiva.Puntualmente el trabajo es una recopilación de experiencias y adaptación de metodologías orientado a plantas genéticamente modificadas (GM) en el proceso de evaluación de riesgo y se concentra en esta temática como una primera aproximación al proceso constructivo y evolutivo de la evaluación de riesgo en el país. Se hace mención que los hallazgos científicos que puedan contar con una revisión científica por pares, sonlos aspectos vitales de la evaluación.

Metodología

Se utilizó un método sistémico basado en el "peso de la evidencia" (CAC 2003; USA EPA 2005; Prescott y Hogan 2006; Craig et al. 2008), en "árboles de decisión jerárquicos" (FAO/WHO 2001) y en sistemas de niveles (Wilkinson et al., 2003; Hill and Sendashonga, 2003; EFSA, 2004; Raybould y Cooper 2005; Andow and Zwahlen, 2006). Se discute el principio de particularidadde caso a caso con ejemplos ilustrativos.

El objetivo de la evaluación de riesgo esdeterminar si la versión GM pudiera presentar riesgos distintos a los presentados por la versión convencional, considerando que la versión no GM también es producto de una modificación genética por métodos convencionales. LaEvaluación de riesgo hace uso del método científico como herramienta para responder a preguntas de carácter biológico cuantificables. Hace uso de la información disponible, identifica y estima las probabilidades de ocurrencia del o los riesgos, además de argumentar las medidas de bioseguridad a ser implementadas para un uso seguro de la tecnología. Se utilizan los principios fundamentales de los siguientes conceptos: familiaridad (conocimientos previos acerca de la especie de planta que se está estudiando), equivalencia sustancial alimentaria y agronómica (punto de partida para la comparabilidad de la planta GM y su homólogo no GM) y seguridad relativa (asumiendo que el riesgo cero es imposible de alcanzar en cualquier actividad).

Resultados y Discusión

El análisis de riesgos considera los aspectos de bioseguridad recomendados en la etapa de evaluación, los beneficios de la tecnología, los aspectos comerciales y socioeconómicos y en base a ello realiza la toma de decisión (Johnson et al. 2007). Se distinguen cuatro etapas en el análisis de riesgo: 1) La evaluación 2) la gestión 3) la comunicación del riesgo y 4) otros estudios (Figura 1).El impacto es el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio receptor en sus distintos aspectos (económico, social, ambiental, entre otros). La evaluación de riesgoes un insumo para los estudios de impacto, ya que es donde se estudia la semejanza con su contraparte convencional (se identifican los principales puntos de diferencia entre la planta GM y su homóloga no GM) a modo de focalizar la atención en determinados parámetros en las observaciones realizadas durante el ensayo a campo confinado. Los resultados de estos ensayos, constituirán a su vez, importante evidencia acerca del potencial impacto resultante de la introducción de la planta GM a ese tipo de agroecosistema. De esta forma, cualquiera sean los impactos posibles de los cultivos GM, la cuantificación del impacto se dará por la comparación con la versión no GM y si dicho impacto es nuevo. De lo expuesto, la evaluación del riesgo (como parte integrante del análisis de riesgo) es el punto central y da inicio al proceso al que luego sigue el impacto.

En este entendido el contexto de la evaluación considera lo siguiente: (i) **el uso propuesto,** la evaluación de riesgo se inicia con la pregunta especifica,¿cuál el objetivo de la introducción del GM?, y ¿cuál es la modificación genética?De esta manera, se distinguen los siguientes usos: a) confinado b)experimental a campo b) pre comercial c) comercial; (ii) **el escenario regulatorio**, la legislación específica para GM es el Decreto 18481/97(Poder Ejecutivo 1997) y el 12706/08(Poder Ejecutivo 2008), que establece un ámbito científico encargado de la evaluación de riesgo y existen un sinnúmero de leyes nacionales conexas como la Ley de Semillas (Poder Legislativo 1994) y la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental(Poder Legislativo 1993) que regulan por ejemplo las actividades

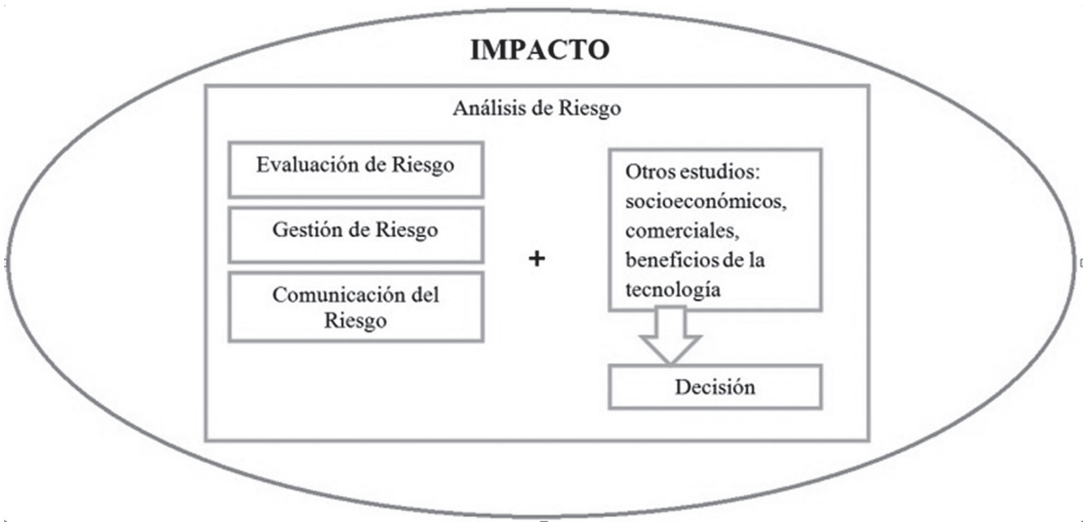


Figura 1. Esquema de Análisis de Riesgo. Adaptado a partir de (FAO/WHO 2007).

con el organismo receptor (semillas) y con el medio receptor (ecosistemas o agroecosistemas). Para realizar las evaluaciones, los riesgos precisan ser formulados; para elloprimeramente deben ser identificados los posibles riesgos en la construcción genética, en la biología del organismo receptor y en la identificación del medio receptor para luego proceder a la estimación y/ola medición del riesgo. Un aspecto no menor es la incertidumbre sobre el nivel del riesgo, que de acuerdo al Protocolo de Cartagena, se plantea cuando no haya certeza acerca del nivel del riesgo(Bail et al. 2002).Se podrá tratar de subsanar esa incertidumbre solicitando información adicional sobre las cuestiones concretas, o poniendo en práctica estrategias de gestión de riesgo o vigilancia al GM en el medio receptor. Este punto es abordado de manera distinta de acuerdo a las legislaciones que incorporan el principio de precaución.De acuerdo a nuestra legislación(Poder Legislativo 2003; Poder Ejecutivo 2008) se deberá realizar el proceso basado en la ciencia y no en un contexto situado en el vacío de informaciones que plantean algunas interpretaciones del principio de precaución.Los riesgos pueden agruparse en los siguientes niveles: a) Riesgos para la salud humana y animal, b) Riesgos para el ambiente receptor c) Riesgos para centros de origen d) Riesgos para la agricultura. Una vez definido el riesgo individual y general, se procede a establecer el nivel de bioseguridad.De acuerdo a la metodologías propuestas elriesgo puede ser: alto, medio y bajo(Sensi et al. 2011), y de acuerdo a ese nivel se formulan las medidas de bioseguridad que son básicas para la decisión.Esto a su vez está muy relacionado con los niveles de protección del país, por ejemplo si existen parientes silvestres (estos están en un programa de protección explicitados) y sí la probabilidad de flujo génico es alta, las medidas de bioseguridad aceptables pueden ser zonas de exclusión, distancias de aislamiento, entre otras.

La Gestión y comunicación de riesgos se plantean en estrategias de gestión de riesgos y se traducen en las medidas que pueden ponerse en práctica después de haber introducido plantas GM en el medio receptor (agroecosistema) de acuerdo al uso.Con el objeto de reducir los riesgos identificados durante la evaluación a un nivel aceptable, por ejemplo si el riesgo es la probabilidad de resistencia de insectos a la proteína *Bt*, se proponen medidas como los refugios que permitan gestionar el riesgo. Estas medidas pueden agruparse en mitigatorias, de monitoreo, de difusión e investigación y de tipos de vigilancia (FAO 2009).

La comunicación del riesgo es un intercambio interactivo de información y opiniones entre asesores, encargados de la gestión del riesgo, consumidores, la industria, la comunidad académica y otros actores interesados en el proceso. El intercambio de información se realiza sobre aspectos relacionados con el riesgo que incluyen la explicación de los hallazgos de la evaluación del riesgo y los argumentos de las decisiones sobre la gestión del riesgo. Es de vital importancia que la comunicación del riesgo al público provenga de fuentes creíbles y confiables(Sensi et al. 2011). La presentación de los resultados de la evaluación de riesgo constituye el primer documento de comunicación y la forma como se presente será de utilidad en el procesode toma de decisión. La normativa nacional establece que el público en general tendrá acceso a los documentos emitidos por la COMBIO, con excepción de las informaciones confidenciales.Es importante señalar que el análisis comprende la etapa de decisión y en esta etapa compete la evaluación de los beneficios de tecnología. Por ejemplo el uso de plantas GM para expresar resistencia o tolerancia a los insectos también tiene efectos directos e indirectos positivos en aspectos relacionados con el uso de insecticidas químicos, en la utilización del agua, en la fumigación, evitando la contaminación. Por lo tanto, es importante que los procesos de decisión consideren analizar este tipo de información, de manera comparativa entre la tecnología convencional y la tecnología GM.

Conclusión

La Evaluación de riesgos es un proceso científico que identifica y estima nuevos riesgos del GM en relación a su isogénico convencional y aporta al proceso de toma de decisiones con respecto al uso propuesto. La falta de certeza en el proceso de estimación de riesgo puede ser administrado a través de estudios adicionales, monitoreo, aplicación de medidas de bioseguridad, gestión de riesgo y vigilancia. Los modelos de evaluación son aproximaciones del entendimiento de procesos y de codificaciones de las relaciones (construcción genética – organismo – medio receptor) entonces la reiteración de dichos procesos predictivo (evaluación) y experimental (estudios, ensayos) pueden hacer que los modelos se aproximen a la verdadera realidad.

Referencias Bibliográficas

-Andow, D.A., C. Zwahlen. 2006. Assessing environmental risks of transgenic plants. Ecology Letters 9(2): 196–214.

-Bail, C., R. Falkner, H. Marquard, S.D.P. (Royal I. of I. Affairs), Earthscan. 2002. The Cartagena Protocol on Biosafety: reconciling trade in biotechnology with environment and development? Earthscan.

-CAC. 2003. Guideline for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants. Codex Alimentarius Commission (CAC) of the World Health Organisation (WHO): 13.

-COMBIO. 2012. Evaluaciones de riesgos realizadas por los autores a expedientes sometidos a consideración de la COMBIO 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012 (Datos no publicados).

-Craig, W., M. Tepfer, G. Degrassi, D. Ripandelli. 2008. An overview of general features of risk assessments of genetically modified crops. Euphytica 164(3): 853–880.

-EFSA. 2004. Guidance document of the scientific panel on genetically modified organisms for the risk assessment of genetically modified plants and derived food and feed, (Question No. EFSA-Q-2003–005). EFSA Journal (99): 1–94.

-FAO. 2009. Evaluación de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados: instrumentos para capacitadores. FAO.

-FAO/WHO. 2001. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Allergenicity of Foods Derived from Biotechnology 22 - 25 January 2001. In Evaluation of Allergenicity of Genetically Modified Foods. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.

-FAO/WHO. 2007. Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos: Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos. FAO/WHO, Roma.

-Hill, R.A., C. Sendashonga. 2003. General principles for risk assessment of living modified organisms: lessons from chemical risk assessment. Environ Biosafety Res 2(2): 81–88.

-Johnson, K.L., A.F. Raybould, M.D. Hudson, G.M. Poppy. 2007. How does scientific risk assessment of GM crops fit within the wider risk analysis? Trends in Plant Science 12(1): 1–5.

-Paraguay. Poder Ejecutivo. 1997. Decreto No. 18481/97 por el cual se crea la Comisión de Bioseguridad.

-Paraguay. Poder Ejecutivo. 2008. Decreto No. 12706/08 por el cual se modifica y amplia el Decreto No.18481/97.

-Paraguay. Poder Legislativo. 1993. Ley No. 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

-Paraguay. Poder Legislativo. 1994. Ley No. 385/94 de Semillas y Protección de Cultivares.

-Paraguay. Poder Legislativo. 2003. Ley No. 2309 por la cual se ratifica el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología.

-Prescott, V.E., S.P. Hogan. 2006. Genetically modified plants and food hypersensitivity diseases: Usage and implications of experimental models for risk assessment. Pharmacology & Therapeutics 111(2): 374–383.

-Raybould, A., I. Cooper. 2005. Tiered tests to assess the environmental risk of fitness changes in hybrids between transgenic crops and wild relatives: the example of virus resistant Brassica napus. Environmental biosafety research 4(3): 127.

-Sensi, A., O. Brandenberg, K. Ghosh, and A. Sonnino. 2011. Module C: Risk analysis. In FAO (ed.), Biosafety Resource Book.

-USA EPA. 2005. Scientific issues associated with the human health assessment of the Cry34Ab1 protein. In FIFRA Scientific Advisory Panel Meeting, 1–2 March 2005. Environmental Protection Agency (USA EPA), Washington, DC, USA.

-Wilkinson, M.J., J. Sweet, G.M. Poppy. 2003. Risk assessment of GM plants: avoiding gridlock? Trends in Plant Science 8(5): 208–212.

FERTILIZACIÓN FOSFATADA Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE AVENA NEGRA (*Avena strigosa* Schreb) EN SIEMBRA DIRECTA EN UN SUELO DEL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZU.

Franco O., M.[1]; Britos B., C.[2]; Fatecha F., D.[2]

[1]Ing. Agr. Egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción; mfrancoorue@hotmail.com [2]Prof. Ing. Agr. Docente Investigador FCA/UNA. Campus universitario, San Lorenzo; Correo electrónico: (agro_cabb@hotmail.com; dfatecha@agr.una.py).

Introducción

En las regiones tropicales y subtropicales se considera al fósforo y al nitrógeno como los nutrientes de mayores efectos limitantes para el cultivo de la avena, sin embargo, se debe tener una especial consideración hacia el primero, por su baja disponibilidad original y por su complejo comportamiento en el suelo, sumado a esto el manejo inapropiado de los suelos, en la actualidad la fertilización química es la principal fuente de fosforo de los suelos de la Región Oriental del Paraguay. Las plantas de cobertura o abonos verdes, además de producir residuos para la protección del suelo, poseen otras características como el reciclaje de nutrientes, constituyen una alternativa nutricional a los cultivos, mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, pudiendo repercutir positivamente en los rendimientos agrícolas, así como brindar otros beneficios como el control de plagas, malezas, nematodos y el ahorro de fertilizantes químicos, entre otros. El objetivo general del estudio fue determinar el efecto de diferentes dosis de fertilización fosfatada sobre el cultivo de avena negra (*Avena strigosa*).

Metodología

El estudio se llevo a cabo en la Compañía Panambi, Distrito de Raúl Arsenio Oviedo, Departamento de Caaguazú, en las instalaciones de la "Agroganadera Puerto Pinasco". Las coordenadas geográficas del lugar son 25º 27´ 04´´ de latitud Sur y 55º 54´ 10´´ de longitud Oeste. La región posee un clima subtropical, clasificada por Thornthwaite como clima sub-húmedo húmedo megatérmico, con una temperatura media anual de 21º y una precipitación media anual que va de 1700 a 2000 mm (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, 2011).

El diseño experimental consistió en bloques completamente al azar con 7 tratamientos y 3 repeticiones. En total se tuvieron 21 parcelas experimentales. Cada unidad experimental tuvo una superficie de 20 m^2, separadas por senderos de 1m de ancho. La superficie total ocupada para la realización del experimento fue de 578 m^2 en donde anteriormente se utilizaba como potrero para el pastoreo de ovejas. La siembra de la avena negra fue realizada a inicios del mes de junio de 2011 y la cosecha a los 120 días después de la siembra octubre de 2011. Los tratamientos consistieron en diferentes dosis de fertilizantes fosfatados de 0, 20, 40, 60, 80, 100 y 120 kg de P_2O_5 por hectárea. Luego se realizó la aplicación de Nitrógeno, en la siembra 20 kg ha^{-1} y en la cobertura 30 kg ha^{-1} de N., totalizando 50 kg ha^{-1} de urea, en el caso del K_2O no fue aplicado debido a que el suelo contaba con niveles suficientes.

A los 120 días después de la siembra de avena negra fueron extraídas muestras de plantas enteras de avena negra de cada unidad experimental, colecta-

da en una superficie de 0,25 m^2. Las muestras fueron pesadas y secadas en estufa a 72ºC durante 72 horas hasta masa constante y luego se procedió al pesado de cada muestra seca, para obtener la producción de materia seca

El rendimiento de granos fue determinado por medio de la cosecha manual de las cuatro hileras centrales de cada unidad experimental, siendo los resultados expresos en kg ha^{-1}, ajustados a 13 % de humedad.

Todos los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA), y una prueba de comparación de medias, aplicando el Test de Tukey al 5%. Si éstos resultan significativos, procedió a realizar análisis de regresión.

Resultados y Discusión

Al analizar los resultados de materia seca de la planta de avena negra, evaluadas a los 120 días después de la siembra, se encontraron diferencias altamente significativas en función a la dosis de P_2O_5 aplicadas, entre el testigo (con 0 kg ha^{-1}) y los demás tratamientos (Figura 1, Anexo 1). La mayor producción se obtuvo en el tratamiento 6 con aplicación de 100 kg ha^{-1} de P_2O_5, llegando a 8383 kg ha^{-1} MS mientras que la menor producción fue alcanzada por el testigo, con apenas 1946 kg ha^{-1} MS. Haciendo una comparación de producción de materia seca entre los tratamientos con aplicaciones de fosforo, no presentaron diferencias significativas.

En la fig. 2, se puede observar, que la dosis óptima de aplicación para la obtención de la máxima producción de materia seca rendimiento fue de 80 kg ha^{-1} de P_2O_5. La misma fue determinada a partir de la ecuación cuadrática del grafico de regresión, esto permite establecer los parámetros de aplicación eficaz ya que dosis mayores a la óptima, generan una reducción progresiva del rendimiento en materia seca lo cual se puede visualizar en la figura; además con la ecuación derivada de dicha curva, se obtuvo que por cada kg de fertilizante fosfatado adicionado se produjo un aumento de 36,27 kg de MS ha^{-1}.

La producción de materia seca de la avena negra en las condiciones de nuestro país va de 3000 a 6000 kg ha^{-1}, coincidiendo con lo encontrado en el experimento realizado por Vallejos et al. (2001). Sin embargo, Florentín et al. (2001) refuta estos resultados ya que había obtenido una producción de materia seca de avena negra muy inferior de solo 1000 a 3000 kg ha^{-1} en el departamento de San Pedro, campo experimental de Choré.

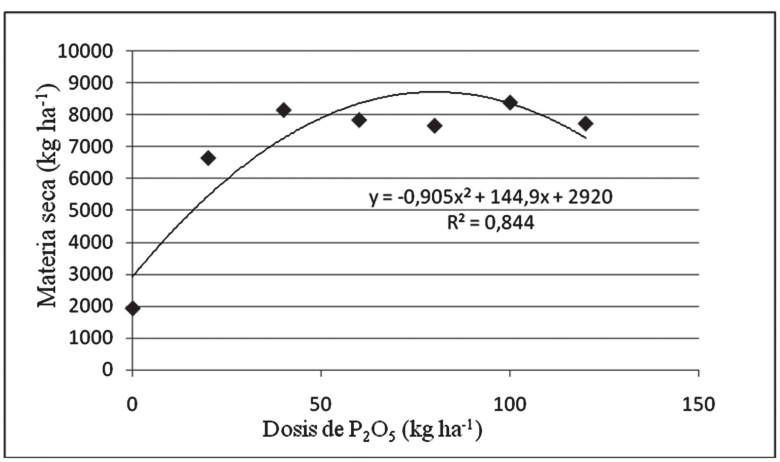


Figura 1. Producción de materia seca en relación a los distintos niveles de fertilización fosfatada. Caaguazú, Distrito de Raúl A. Oviedo, 2011.

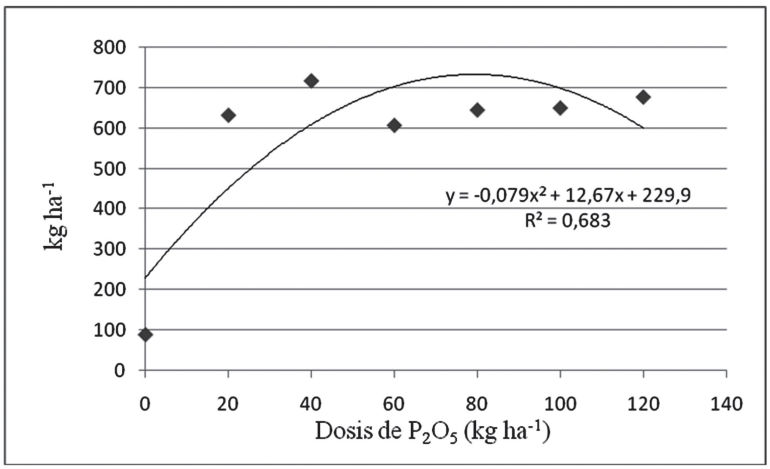


Figura 2. Rendimiento de granos en función a la adición de distintos niveles de fertilización fosfatada. Caaguazú, Distrito de Raúl A. Oviedo, 2011.

Al analizar los resultados de rendimientos de la planta de avena negra, evaluadas a los 120 DDS, se encontraron diferencias altamente significativas del testigo, con respecto a los demás tratamientos. El menor rendimiento del experimento fue obtenido por el testigo con 90,83 kg ha^{-1} de avena negra, sin la aplicación de P_2O_5 y el mayor fue el tratamiento con 40 kg ha^{-1} de P_2O_5 presentando 718,33 kg ha^{-1} de avena negra

Según Florentín et al. (2001), se cosechan alrededor de 600 a 800 kg ha^{-1} de semillas, coincidiendo con el presente experimento.

A partir de la ecuación cuadrática se pudo determinar que la dosis óptima para lograr el rendimiento máximo de 718,33 kg ha^{-1}, fue de 80,19 kg de P_2O_5, por lo que se pudo deducir que, por cada 1 kg de P_2O_5 se produce un aumento de 3,085 kg, en el rendimiento en granos.

Conclusiones

La aplicación de diferentes dosis de fertilizantes fosfatados aumentó significativamente el rendimiento y en producción de materia seca de la avena negra.

Referencias Bibliográficas

-Argote, G; Halanoca, M. 2007. Programa Nacional de Investigación en Pastos y Forrajes, Estación Experimental Agraria Illpa, INIA, Puno-PE. 5p.

-DINAC (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil). Dirección de Meteorología e Hidrología. 2010. Clima del Paraguay. Asunción, PY. 12 p.

-Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. 1996. Recomendacoes tecnicas para o cultivo do milho. 2° ed. Brasilia, BR. 204p.

-Florentín, MA; Peñalva M; Calegari, A; Derpsch, R. 2001. Abonos verdes y rotación de cultivos en siembra directa: pequeñas propiedades. "Proyecto Conservación de Suelos", San Lorenzo, PY, MAG-GTZ. 84 p.

-Vallejos, F; Kliexer, I; Florentín, MA; Casaccia, J; Calegari, A; Derpsch, R. 2001. Abonos verdes y rotación de cultivos en siembra directa: sistemas de producción tractorizados. "Proyecto Conservación de Suelos", San Lorenzo PY, MAG, GTZ. 92 p.

-Murray, JC. 2006. Comportamiento de cinco especies de abonos verdes de invierno y su efecto en la cobertura del suelo y el control de malezas. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo PY, UNA, FCA, CIA, DESOT. 39 p.

PRODUCCION DE MUDAS DE *Jatropha curcas* L. EN FUNCIÓN A DISTINTAS LONGITUDES DE ESTACAS

Castillo Echeverría, FM[1]; Enciso Garay[1], CR; Vera Ojeda, PA[1]; Ruiz Díaz, FP[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
Correo electrónico: fercast86@hotmail.com; cenciso@agr.una.py; pvera@agr.una.py

Introducción

La *Jatropha curcas* L. es una planta de la familia de las euforbiáceas, originaria de México y América Central, con semillas que contienen entre 30 y 40 % de aceite, que se puede emplear para elaborar biodiesel (Heller 1996). Desde su lugar de origen esta planta, se ha introducido como cultivo en varios países de Asia, África y América (Henning, 1998; Francis et al. 2005).

Con la preocupación por la disminución de la reserva mundial de petróleo crudo, se está dando mucha importancia al desarrollo de energías alternativas y limpias, por sobre todo a los biocombustibles, entre los que se encuentra el biodiesel, por lo cual el cultivo de la jatrofa toma una singular y vital importancia.

Su propagación se realiza en forma sexual o vegetativa. Las plantas que se originan por este último método llegan a la fase reproductiva más rápidamente que las originadas de semillas botánicas. Además de hacer posible la formación de un plantel uniforme de individuos genéticamente similares, conservan los caracteres genéticos de la planta madre, evitando así la segregación de genes, como ocurre en la reproducción sexual, hecho que puede conducir a la pérdida de combinaciones genéticas prometedoras.

Con relación a la longitud de las estacas recomendadas para la propagación de la jatrofa no existe una recomendación única. Así, Santoso et al. (2008) sugieren de 20 a 30 cm, Peixoto (1973) de 40 hasta 50 cm, Drummond et al. (1984) de 30 a 40 cm, mientras que Cordero y Boshier (2003) estacas de 100 cm.

Existen evidencias de que la longitud de estacas tiene influencia en el desarrollo y crecimiento tanto de las raíces como de la parte aérea de la planta. Según Álvarez et al. (2007), el tamaño de esquejes tiene relación directa con el desarrollo de fitomasa fresca y seca.

El objetivo de este trabajo consistió en evaluar el efecto de diferentes longitudes de estacas en el enraizamiento y crecimiento inicial de mudas de *Jatropha curcas*.

Metodología

El experimento se realizó en un invernadero del Departamento de Protección Vegetal, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en San Lorenzo, Paraguay, ubicado a una altitud de 128 msnm, 25˚27’ latitud Sur y 57˚27’ longitud Oeste, entre los meses de setiembre y noviembre del año 2009. Los tratamientos consistieron en diferentes longitudes de estacas de jatrofa (T1 = 20 cm; T2 = 25 cm; T 3 = 30 cm; T 4 = 35 cm; y T 5 = 40 cm). El diseño experimental fue completamente al azar con cuatro repeticiones.

Tabla 1. Número de raíces y porcentaje de enraizamiento en función a la longitud de estacas de *Jatropha curcas* L. FCA. San Lorenzo. 2009.

Longitud de estacas (cm)	Número de raíces/ estaca	% de enraizamiento
T1 = 20	15,75 a	92,5 a
T2 = 25	14,82 a	97,5 a
T3 = 30	14,80 a	90,0 a
T4 = 35	14,62 a	95,0 a
T5 = 40	13,65 a	92,5 a
Media	**14,73**	**93,5**
Coeficiente de variación	**4,50%**	**2,72%**

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Las estacas fueron obtenidas de ramas de un año de edad con diámetro entre 3 a 5 cm, de las cuales se utilizaron las regiones de la base y de la parte media. Las mismas fueron traídas del Centro Tecnológico Agrícola del Paraguay (CETAPAR) ubicado en Yguazú, Departamento de Alto Paraná. La plantación se realizó introduciendo aproximadamente 1/3 de la longitud de las estacas en forma vertical en cada maceta. Luego, se procedió al riego por aspersión, día de por medio, hasta que el sustrato alcanzaba la capacidad de campo. Las macetas utilizadas presentaron 25 cm de alto y 15 cm de diámetro, y fueron cargadas con sustrato constituido por arena gorda y estiércol vacuno en una proporción de 1:1.

Las evaluaciones se realizaron a los 76 días de la plantación. Las variables medidas fueron: número de raíces primarias por estaca, porcentaje de enraizamiento, longitud media de raíz y del brote de la estaca. Para la evaluación del porcentaje de enraizamiento se utilizaron 10 estacas y para las demás variables cuatro estacas.

Los datos fueron sometidos al análisis de varianza y análisis de regresión al 5 % de probabilidad.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se puede observar que no hubo diferencias en el porcentaje de enraizamiento, en función a la longitud de estacas. Las medias oscilaron entre 90,0 % (T 3) y 97,5 % (T 2). Los resultados de este trabajo son superiores a los porcentajes alcanzados por Da Silva (2010) quien registró un 85,7 %, pero se aproximan a los de Silva et al. (2008) y Smiderle & Kroetz (2008), quienes obtuvieron 95 y 99 % de prendimiento respectivamente.

Con relación al número de raíces emitido por estaca, tampoco se detectó diferencias estadísticas significativas. Los valores estuvieron entre 13,65 y 15,75 raíces por planta (Tabla 1). Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Da Silva (2010) y Da Silva (2007), quienes reportaron medias de 14,0 a 16,7 y de 14,03 a 17,23 raíces por estaca, respectivamente. Esto indica que la longitud de estacas no tiene influencia en el porcentaje de enraizamiento y la cantidad de raíces emitidas.

En la Figura 1, se puede verificar que al aumentar el tamaño de las estacas, se incrementa la longitud de raíces. La ecuación obtenida indica que por cada cm de aumento en la longitud de estacas, se obtiene un incremento de 0,619 cm en la longitud

de raíces y que es significativo estadísticamente (p = 0,483). A través de la ecuación se pudo determinar que las estacas de 40 cm de longitud, promueven raíces con 29,02 cm de longitud.

Las medias encontradas en esta investigación, son próximas a las citadas por Da Silva (2010) que al realizar la propagación vegetativa de jatrofa por estacas, obtuvo raíces con longitudes entre 24,5 y 30,2 cm. Paralelamente, éstas medias fueron superiores a las reportadas por Da Silva (2007), quien obtuvo un promedio de 14,36 cm por estaca. Por otro lado, estos resultados, son inferiores a los valores reportados por Silva et al. (2008?), 39,46 y 42,40 cm, con estacas de 25 cm de longitud.

Una mayor longitud de raíces adventicias producidas en estacas de mayor tamaño puede explicarse por el mayor contenido de materiales de reserva disponibles para el crecimiento de las raíces (Hernández et al. 2005).

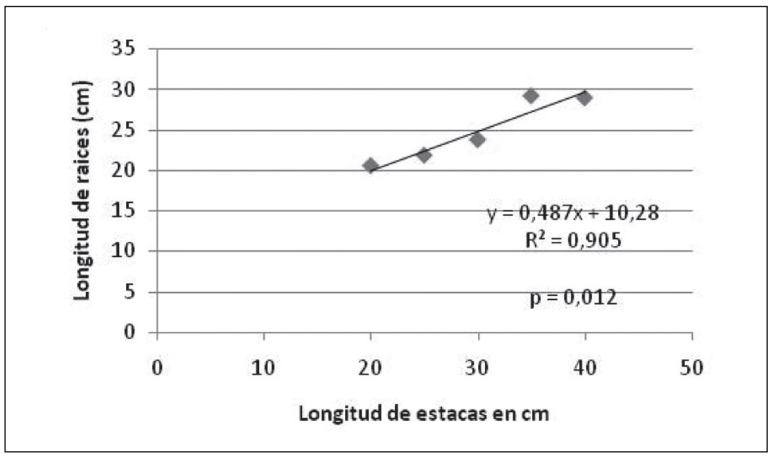


Figura 1. Longitud de raíces de la parte aérea en función a la longitud de estacas de *Jatropha curcas* L. FCA. San Lorenzo. 2009.

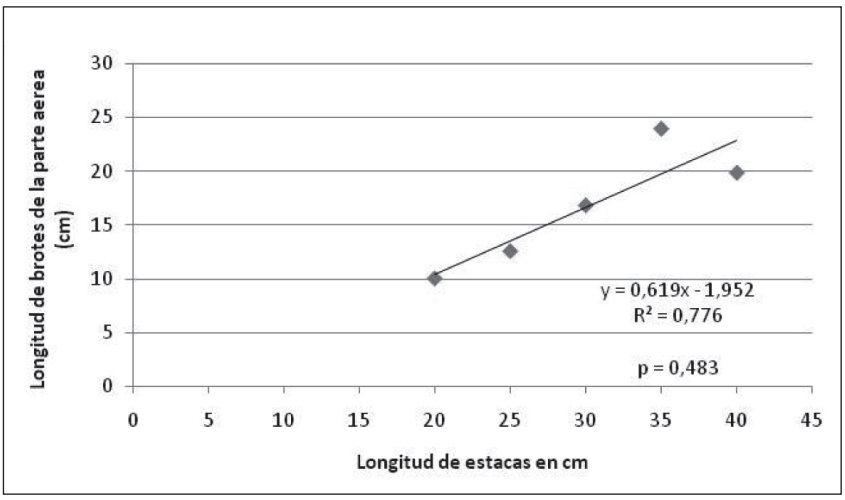


Figura 2. Longitud de brotes de la parte aérea en función a la longitud de estacas de *Jatropha curcas* L. FCA. San Lorenzo. 2009.

Con relación a la longitud de brotes de la parte aérea, hubo comportamiento similar a la longitud de raíces (Figura 2), demostrando una tendencia lineal de aumento en la longitud proporcional al tamaño de las estacas y donde por cada cm de incremento en la longitud de las estacas existe un aumento de 0,487 cm en la longitud de brotes de la parte aérea (p= 0,012). Estos resultados indican que la longitud de las ramas y de las raíces está influenciada por la longitud de las estacas. Según Álvarez et al. (2007), un buen crecimiento de las raíces hace que la parte aérea de la planta tenga una mejor actividad, pues incrementa la producción de esqueletos de carbono y de ATP, importantes para la formación de proteínas, almidón, sacarosa, fructanos, ácidos nucleicos y lípidos. De esta manera, el proceso respiratorio de crecimiento se verá favorecido por lo que se generará un alto promedio de longitud de ramas.

Conclusiones

Existe una relación lineal positiva entre longitud de estacas, longitud de raíces y de las brotaciones de la parte aérea.

El porcentaje de enraizamiento y el número de raíces primarias emitidas por las mudas no son influenciados por la longitud de las estacas.

Bibliografía

Álvarez, J; Rodriguez, S; Chacon, E. 2007. Efecto de diferentes tamaños de esqueje y sustratos en la propagación del romero (*Rosmarinus officinalis* L.). Agronomía Colombiana. 25 (2) : Pdf.

Cordero, J; Boshier, DH. 2003. Árboles de Centroamérica, manual para extensionistas. Costa Rica : OFI-CATIE. 1079 p.

Da Silva, C. 2007. Enraizamiento de estacas de piñón manso (*Jatropha curcas* L.). Cascavel, BR: Facultad Assis Gurgacz. Pdf.

Da Silva, C. 2010. Propagación vegetativa de piñón manso (*Jatropha curcas* L.). Tocantins, BR: Fundación Universidad Federal de Tocantins. Pdf.

Drummond, OA; Purcino, AAC; Cunha, LHS; Veloso, JM. 1984. Cultura do pinhão manso. Pesquisando. Belo Horizonte, BR : EPAMIG. pdf.

Francis, G; Edinger, R; Becker, K. 2005. A concept for simultaneous wasteland reclamation, fuel production, and socio-economic development in degraded areas in India : Need, potential and perspectives of *Jatrofa* plantations. Natural Resources Forum. Malden, US : Blackwell Publishing. pdf.

Henning, RK. 1998. Use of *Jatropha curcas* L. (JCL): A household perspective and its contribution to rural employment creation. Regional Workshop on the Potential of *Jatrofa curcas* in Rural Development & Environmental Protection. Harare, ZW : s.n. pdf.

Heller, J. 1996. Physic Nut. *Jatropha curcas* L. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Italy. 60 p.

Hernández, J; Aramendiz, H; Cardona, C. 2005. Influencia del ácido indolbutírico y ácido naftalenoacético sobre el enraizamiento de esquejes de caña flecha (*Gynerium sagittatum* Aubl.). Rev. Temas Agrarios. Colombia.10 (1): Pdf.

Peixoto, A ;1973. Plantas oleaginosas arbóreas. São Paulo, BR : Nobel. 284 p.

Santoso, B; Hasnam, H; Hariyadi, H; Susanto, S; Dan Bambang, SP. 2008. Vegetative Propagation of Physic Nut (*Jatropha curcas* L.) by Stem Cuttings Effects of Cutting Length and Diameter. s.L. : s.n. pdf.

Silva, S; Ávila, T; Casagrande, J; Loy, F; Ávila, D. 2008. Propagação vegetativa de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) via estaquia no Rio Grande do Sul. Sl. EMBRAPA. Pdf.

Smiderle, O; Kroetz, V. 2008. Producción de mudas de piñón manso propagadas por estaca. Boa Vista, BR : EMBRAPA. Pdf.

PROPAGACIÓN DE CEDRÓN PARAGUAY (*Lippia citriodora* O. et P.) POR ESTACAS EN EL DISTRITO DE PEDRO JUAN CABALLERO

Barreto Pérez, V.[1], Ayala Ramírez, R.G.[1], Martínez Ojeda, R.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay. victorinabp@hotmail.com

Introducción

La producción de mudas por estacas es un procedimiento interesante de multiplicación y muy empleada en horticultura, puesto que permite una propagación rápida y normalmente barata de numerosas plantas, que conservan así las características del pie madre (Cuisance, 1988). El cedrón paraguay como varios otros cultivos, se puede propagar por división de matas, acodos o estacas. La multiplicación por semillas no se realiza debido a su escaso poder germinativo (Herbotecnia, 2002).

En virtud de existir pocas informaciones sobre las plantas medicinales, principalmente en cuanto a la producción de mudas de cedrón paraguay, se buscó a través de experimento definir el material de propagación más adecuado para la multiplicación del cedrón, con ese objetivo se evaluó la brotación y el enraizamiento de estacas leñosas de cedrón paraguay en condiciones de campo y en estufa, a los 45 días de plantación, en dos épocas de ensayo.

Metodología

El experimento fue ejecutado en el local de la Misión Técnica China - Centro de Producción y Comercialización, ubicado sobre la ruta V a 2,5 Km de la ciudad de Pedro Juan Caballero, instalada en dos condiciones ambientales, una en ambiente protegido, estufa construida con material plástico transparente y, otra en condiciones normales de campo abierto.

Para el ensayo fueron utilizadas estacas sin hojas, con 5,3mm de diámetro en media, extraídas de ramas laterales (región basal y región media) con dos nudos por estaca, plantadas en bandejas plásticos en posición inclinada, sumergiendo un nudo para el enraizamiento. Las unidades experimentales fueron constituídas de 14 estacas, distribuidas adoptando un delineamiento de bloques completos al azar con 16 tratamientos y siete repeticiones, en esquema factorial de 2 x 2 x 2 x 2, es decir; dos épocas de ensayo (marzo y mayo), dos ambientes (a campo y en estufa), dos tipos de substratos (arena pura y plantmax) y, dos tipos de estacas (región basal y región media).

Las evaluaciones fueron realizadas a los 45 días después de la plantación y consistieron en: porcentaje de brotación de las estacas; número de brotaciones por estaca; materia seca de los brotes; porcentaje de enraizamiento; número de las raíces por estaca y materia seca de las raíces.Los datos experimentales fueron sometidos a análisis estadístico según el delineamiento utilizado, aplicando la Prueba F para verificar la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos y la interacción entre los factores estudiados, luego se proseguió al test de Tukey al 5%.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se observa la significancia de la Prueba F considerando las variables estudiadas y las interacciones de los factores analizados. De la misma se puede inferir que la interacción época (A) y ambiente (B) influye significativamente so-

bre el porcentaje de brotación, número de brotes por estaca, número de raíces por estaca y la masa seca de las raíces; sin embargo, no se detectó diferencia para el número de brotes por estaca y la masa seca de los brotes. Los ambientes estudiados (estufa y a campo) y el substrato no presentan diferencias entre sí para masa seca de los brotes y porcentaje de enraizamiento, mientras que con las demás mostró diferencia. Comportamiento idéntico se observa en la interacción entre época y ambiente (A x B). Considerando la interacción entre todos los factores estudiados y las variables, se observa que la variable número de raíz por estaca fue la única en mostrar diferencia. Por último, se tienen que los valores del coeficiente de variación (CV) no sobrepasan mucho los 10%.

Tabla 1. Significancia de la Prueba F en los análisis de varianza para las distintas variables estudiadas.

Interacciones de los factores	Variables estudiadas [1,2]					
	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6
Ëpoca (A) x ambiente (B)	**	**	ns	ns	**	*
Ëpoca (A) x Substrato (C)	**	*	*	ns	**	ns
Ëpoca (A) x Ambiente (B) x Substrato (C)	*	**	ns	ns	**	*
Substrato (C) x Estaca (D)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A x B x C x D	ns	ns	ns	ns	*	ns
CV (%)	6,97	0,86	8,67	8,15	2,42	12,17

1 V_1 = Porcentaje de brotación de las estacas, V_2 = número de brotes por estaca, V_3 = masa seca de los brotes, V_4 = porcentaje de enraizamiento, V_5 = número de raíces por estaca y V_6 = masa seca de las raíces.

2 ** = significativo a P≤ 0,01, * = significativo a P≤ 0,05 y ns = no significativo.

El porcentaje de brotación de las estacas de cedrón paraguay presentó un promedio general de 63,64% (Tabla2). Los resultados muestran que la mejor época de brotación se obtiene en el mes de marzo con una media de 75,53%, el ambiente que ofreció mayor brotación fue bajo estufa con 93,76% y entre los dos substratos resultó mejor el plantmax, con 70,59% de las estacas brotadas. Mientras que no se encontró diferencias significativas entre la región media y basal de las estacas. Con relación a la región de la estaca Hartmann & Kester (1994) afirman que además de la región es importante considerar la edad de la estaca, factor no considerado en este trabajo.

Tabla 2. Porcentaje de brotación de estacas de cedrón paraguay estudiadas en dos épocas, bajo dos tipos de substrato y dos condiciones ambientales.

Factor	Nivel	% de Brotación
Época	Marzo	75,53 a[1]
	Mayo	51,26 b
Ambiente	A campo	36,06 b
	Estufa	93,76 a
Substrato	Plantmax	70,59 a
	Arena	55,80 b
Estaca	Basal	64,18 a
	Media	61,97 a
Media General		**63,64**

[1]Medias seguidas de letras iguales en las celdas, no difieren entre sí por el test de Tukey a P≤ 0.05

En la Tabla 3 se presenta el porcentaje de enraizamiento de las estacas de cedrón paraguay, observándose un promedio general de 43,24%. En relación a las dos épocas estudiadas se obtuvo mejor enraizamiento en el mes de marzo (46,84%), el ambiente que ofreció mayor enraizamiento fue bajo estufa (81,51%) y entre los dos substratos resultó mejor el plantmax (46,08%). Resultados inferiores fueron encontrados por Rufato et al. (2001) en membrillo tratadas con floroglucinol y Lima et al. (2002) encontraron resultados superiores en dos especies de guaco. Mientras que al considerar la región de la estaca no se detectó diferencia significativa entre la región media y basal.

Conclusión

En las condiciones que fue conducido el experimento, se concluye que la mejor época de brotación y enraizamiento de las estacas se dió con la utilización del substrato Plantmax F1, en el mes de marzo bajo estufa.

Tabla 3. Porcentaje de enraizamiento de estacas de cedrón paraguay estudiadas en dos épocas, bajo dos tipos de substratos y dos condiciones ambientales.

Factor	Nivel	% de Enraizamiento
Época	Marzo	46,84 a[1]
	Mayo	37,97 b
Ambiente	A campo	10,10 b
	Estufa	81,51 a
Substrato	Plantmax	46,08 a
	Arena	38,70 b
Estaca	Basal	43,76 a
	Media	40,96 a
Media General		**43,24**

[1]Medias seguidas de letras iguales en las celdas, no difieren entre sí por el test de Tukey a P≤ 0.05

Referencias Bibliográficas

- Cuisance, P. 1988. La multiplicación de las plantas y el vivero**.** 7ª. ed. Madrid, ES. Mundi-Prensa. 165p.

- Gonzalez Torres, D. 1986. Catálogo de plantas medicinales (y alimenticias y útiles) usados en Paraguay. Asunción, PY. 456p.

- Hartmann, H.T.; Kester, D.E. 1994. Propagación de Plantas : Principios y Prácticas. 3ª reimpresión. San Juan Tlihuaca, MX. Continental. 759p.

-Herbotenia, s.f. Cedrón. Consultado el 11 mayo 2002. Disponible en www.herbotecnia.com.ar/index.html

- Nicoloso, F.T.; Fortunato, R.P.; Fogaca, M.A.F. 2000. Influência da posição da estaca no ramo sobre o enraizamento de Pfaffia glomerata (Spreng.) Pederrsen, em dois substratos. XVI Congreso Brasilero de Fruticultura. Fortaleza, BR. p. 277 - 283.

INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD CUERO DE SAPO EN ACCESOS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) EN EL DEPARTAMENTO CENTRAL-PARAGUAY

Orrego Fuente, A. L.[1]; Caballero, C. A.[1]; Rodríguez, H.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
aorrego@agr.una.py

Introducción

La mandioca es un cultivo de fundamental importancia en la agricultura familiar campesina y desde siempre se la ha considerado muy tolerante a enfermedades de diversas etiologías. Sin embargo, últimamente, en la bibliografía internacional, la enfermedad denominada cuero de sapo se ha reportado como aquella de mayor influencia en la diminución de la productividad de dicho rubro (Cuervo et al. 2011). Diferentes especialistas en mandioca en Paraguay han observado los primeros síntomas del cuero de sapo desde 1985 en finca de productores del Departamento de Caaguazú, pero estos datos no han sido publicados. Silenciosamente, de acuerdo con observaciones realizadas a nivel de campo y en los puntos de comercialización, se constataron cada vez más la presencia de raíces infectadas.

Durante muchos años la etiología de esta enfermedad ha sido estudiada y de acuerdo a las diferentes investigaciones realizadas se ha asociado a un virus del grupo reovirus siendo el agente causal denominado virus del cuero de sapo VCSY (Chaparro y Trujillo 2003; Lozano et al 2008; Cuervo et al. 2011). Este virus es transmitido principalmente por material vegetativo e insectos cicadélidos (Lozano et al 2008).

Los síntomas consisten en pequeñas fisuras longitudinales que se prolongan a lo largo de las raíces. Cuando las raíces maduran, las lesiones aumentan de tamaño y número semejando en conjunto una especie de red o panal. La epidermis de las raíces presentan una apariencia corchosa que se desprende con facilidad. Según la severidad de los síntomas puede deformar completamente las raíces, permaneciendo delgadas, leñosas y con bajo contenido de almidón (Calvert y Cuervo 2001).

Por lo expuesto precedentemente, este trabajo fue planteado con el objetivo de evaluar la incidencia y el porcentaje de raíces enfermas con cuero de sapo en los accesos de mandioca disponibles en la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA (FCA/UNA).

Metodología

El experimento fue realizado en el Campo Experimental de la FCA/UNA (25º27" S, 57º 27" O y 125 msnm) en un suelo Ultisol entre agosto de 2010 y julio de 2011, en un diseño de bloques completos al azar con 82 tratamientos, consistentes en los accesos de la Colección Nacional de Mandioca (Tabla 1), y 3 repeticiones. La unidad experimental fue 8,4 m^2 en un espaciamiento de 0,70 x 1,00 m. siendo evaluadas 6 plantas. En el momento de la cosecha, se determinaron la incidencia de la enfermedad y el porcentaje de raíces infectadas mediante una adaptación de la metodología descrita por Amorim (1995). Los datos obtenidos fueron

Tabla 1 Incidencia de la enfermedad cuero sapo y porcentaje de infección en raíces de mandioca. San Lorenzo-Central 2011.

Acceso	Incidencia (%)	Infección (%)	Acceso	Incidencia (%)	Infección (%)
MPy 118	0a	0,00a	MPy 455	33 c	6,25 cd
MPy 161	0a	0,00a	MPy 023	50 d	10,42 ef
MPy 187	0a	0,00a	MPy 088	50 d	4,25 cd
MPy 213	0a	0,00a	MPy 113	50 d	16,67 hi
MPy 220	0a	0,00a	MPy 142	50 d	6,25 cd
MPy 237	0a	0,00a	MPy 181	50 d	6,25 cd
MPy 242	0a	0,00a	MPy 244	50 d	10,42 ef
MPy 243	0a	0,00a	MPy 251	50 d	12,50 fg
MPy 247	0a	0,00a	MPy 260	50 d	8,33 de
MPy 430	0a	0,00a	MPy 324	50 d	16,67 hi
MPy 450	0a	0,00a	MPy 333	50 d	14,58 gh
MPy 081	17 b	2,08ab	MPy 394	50 d	8,33 de
MPy 103	17 b	2,08ab	MPy 401	50 d	18,75 ij
MPy 154	17 b	6,25 cd	MPy 402	50 d	10,42 ef
MPy 184	17 b	4,17 bc	MPy 415	50 d	12,50 fg
MPy 219	17 b	2,08ab	MPy 433	50 d	10,42 ef
MPy 238	17 b	2,08ab	MPy 089	67 e	35,42 l
MPy 261	17 b	2,08ab	MPy 106	67 e	29,17 k
MPy 287	17 b	4,17 bc	MPy 109	67 e	14,58 gh
MPy 315	17 b	2,08ab	MPy 136	67 e	18,75 ij
MPy 321	17 b	2,08ab	MPy 226	67 e	14,58 gh
MPy 396	17 b	2,08ab	MPy 228	67 e	8,33 de
MPy 397	17 b	2,08ab	MPy 262	67 e	16,67 hi
MPy 422	17 b	4,17 bc	MPy 305	67 e	10,42 ef
MPy 438	17 b	2,08ab	MPy 353	67 e	12,50 fg
MPy 070	33 c	8,33 de	MPy 371	67 e	20,83 j
MPy 086	33 c	4,17 bc	MPy 376	67 e	8,33 de
MPy 139	33 c	8,33 de	MPy 379	67 e	16,67 hi
MPy 211	33 c	4,17 bc	MPy 390	67 e	12,50 fg
MPy 239	33 c	4,17 bc	MPy 391	67 e	18,75 ij
MPy 313	33 c	6,25 cd	MPy 453	67 e	18,75 ij
MPy 316	33 c	4,17 bc	MPy 100	83 f	16,67 hi
MPy 327	33 c	6,25 cd	MPy 254	83 f	35,42 l
MPy 329	33 c	4,17 bc	MPy 294	83 f	18,75 ij
MPy 382	33 c	6,25 cd	MPy 332	83 f	50,00 n
MPy 383	33 c	4,17 bc	MPy 405	83 f	20,83 j
MPy 404	33 c	12,50 fg	MPy 435	83 f	12,50 fg
MPy 426	33 c	16,67 hi	MPy 451	83 f	14,58 gh
MPy 427	33 c	8,33 de	MPy 104	100 g	45,83 m
MPy 443	33 c	4,17 bc	MPy 140	100 g	16,67 hi
MPy 452	33 c	4,17 bc	MPy 225	100 g	56,25 o
			CV Incidencia (%)	7,12	
			CV Infección (%)	16,14	

Medias seguidas por la misma letra en columnas no difieren entre sí por el test de Tukey al 5 % de probabilidad

sometidos al análisis de varianza al 5 % de error, y al detectarse diferencias significativas se realizó comparación de medias por el test de Tukey al 5 % de probabilidad del error.

Resultados y Discusión

Los datos presentados en la Tabla 1 indican que los accesos de mandioca MPy 118, MPy 161, MPy 187, MPy213, MPy 220, MPy 237, MPy 242, MPy 243, MPy 247, MPy 430 y MPy 450 no presentaron incidencia de la enfermedad cuero de sapo, ya que no se registró infección de las raíces en los mismos, mientras que en los accesos MPy 104, MPy 140 y MPy 225 se constató 100 % de incidencia.

Los accesos en donde se observó incidencia de la enfermedad presentaron variaciones en cuanto al grado de infección. Así, en los accesos MPy 081, MPy 103, MPy 219, MPy 238, MPy 261, MPy 315, MPy 321, MPy 396, MPy 397 y MPy 438 solo se alcanzó 2,08 % de raíces enfermas, mientras que en los accesos MPy 089 y MPy 254 la infección ya fue del 35,42 %, aumentando a 45,83 % en el acceso MPy 104, a 50,00 % en el MPy 332 y a 56,25 % en el MPy 225, siendo este último, de acuerdo con los resultados observados, el acceso más susceptible al cuero de sapo.

El hecho de observarse la presencia de la enfermedad en 86,58 % de los accesos estudiados confirman la importancia de la misma tal como fue señalado por Cuervo et al. (2011). La alta incidencia y el grado de infección registrados en los accesos disponibles constituye un llamado de atención para tomar las medidas preventivas para el manejo de la enfermedad, especialmente en lo que se refiere al material de propagación ya que según Lozano et al. (2008), el uso de estacas infectadas es el principal medio de diseminación. Los accesos en donde no se registró incidencia deben ser objeto de mayores estudios en cuanto a su productividad y calidad, así como en lo referente a su resistencia al virus a lo largo del tiempo.

Conclusión

En el 86,58% de los accesos de mandioca en estudio se observó presencia de la enfermedad cuero de sapo; siendo los accesos MPy 118, MPy 161, MPy 187, MPy213, MPy 220, MPy 237, MPy 242, MPy 243, MPy 247, MPy 430 y MPy 450 aquellos en donde no se constató síntomas.

Referencias Bibliográficas

-Amorim, L. 1995. Avaliaçao de doenças. IN: Bergamin Filho, A., Kimati, H., Amorim, L.(Eds). Manual de Fitopatología. Volume 1: principios e conceitos. Sao Paulo, BR; Agronómica Ceres. p. 647-671.

-Calvert, L. y Cuervo, M. 2001. Enfermedades virales de la Yuca en América del Sur. IN: La yuca en el tercer milenio, sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. Compilado por Ospina, B. y Ceballos, H. CIAT – CLAYUCA. CO. P. 262-268.

-Chaparro, EI y Trijillo, G. 2003. Enfermedades virales en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Cranz) en algunos estados de Venezuela. Rev. Fac. Agron. V.20 n.4. Caracas. Ve. Disponible en www.scielo.org.ve/scielo.php?pid.

-Cuervo, M., Calvert, L., Huertas, C. 2011. Caracterización molecular de algunos aislamientos del Virus del Cuero de Sapo de la Yuca recolectados en diferentes zonas de Colombia. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. CO – Departamento de Ciencias Biológicas. Tesis de Maestría.

-Lozano, I., Cuervo, M. y Morales, F. 2008. El Cuero de Sapo o Jacaré de la yuca. Historia, caracterización y manejo de la enfermedad viral más importante de a especie *Manihot esculenta* en su centro de origen (en línea). Consultado 23 oct 2011. Disponible en www.ciat.cgiar.org/Newsroom/Documents/pdf.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL SILVIO PETTIROSSI, LUQUE, PARAGUAY

Ayala Medina, L.B. [1]; Escobar Martínez, C.A. [1]; Rodríguez Espínola, H.N. [1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
ayala.lili@hotmail.com

Introducción

El ruido en los aeropuertos y en su entorno es un problema de gran magnitud a causa de las maniobras que realizan los aviones en las operaciones de despegue y aterrizaje, afectando no sólo a los trabajadores expuestos, sino a la comunidad residente en las cercanías de los aeropuertos. (Berlung 1999 citado por Londoño 2000).

Las personas que están expuestas al ruido de los reactores de los aviones tienen un riesgo significativamente mayor de sufrir accidentes cerebrovasculares, hipertensión arterial y enfermedades cardíacas (Moore 2009).

Con la investigación se obtuvo información anteriormente no registrada sobre el área de estudio, y proporcionará una base de partida para la elaboración de nuevos estudios que contribuirán con el ordenamiento ambiental territorial de zonas aledañas al Aeropuerto Internacional Silvio Pettirossi. El objetivo del trabajo fue evaluar el nivel de ruido en el Aeropuerto Internacional Silvio Pettirossi (AISP).

Metodología

Las mediciones se realizaron en el AISP, ubicado a 7 km del centro de en la ciudad de Luque, al Noreste de la ciudad de Asunción, con una elevación de 89 msnm, abarcando un terreno de aproximadamente 589 hectáreas.

El estudio fue experimental, ya que consistió en la manipulación (elección) de la variable experimental no comprobada "tipo de aeronave", en condiciones rigurosamente controladas.

Los tratamientos consistieron en 5 tipos de aeronaves: Airbus A320, Boeing B737, Bombardier CRJ900, Airbus A319 y Boeing B732, distribuidos en un diseño completamente al azar (DCA) con 4 repeticiones, que consistieron en los días de aterrizaje y despegue de las aeronaves. La unidad experimental lo constituyó cada tipo aeronave y su correspondiente al día de despegue y aterrizaje.

Las variables de medición fueron clasificadas en función a variables analíticas: nivel sonoro continuo equivalente (Leq) y ocupación del personal (área de administración o plataforma), y las variables estructurales: horas de exposición al ruido del personal.

Las mediciones se efectuaron en el área de embarque y en el área de plataforma con un decibelímetro que midió la intensidad del Leq, en dB de ponderación A, que es aquella ponderación del instrumento de medición de mayor similitud a la percepción del oído humano. Se efectuaron dos mediciones por aeronave y por día, es decir, una durante el despegue y otra durante el aterrizaje, con un tiempo de 5 minutos para cada operación, obteniéndose de esta manera el nivel sonoro continuo equivalente (Leq) a través del cálculo de los valores obtenidos por el sonómetro en el momento de las operaciones ya indicadas.

El decibelímetro se ubicó sobre un trípode a una altura de 1,6 m por encima del suelo o de la superficie, es decir a la altura de los oídos del personal de plataforma que son los encargados de los Servicios de Asistencia en Tierra, el micrófono se colocó en sentido a la fuente generadora de ruido (Puno 2004).

Para la interpretación de los resultados se efectuó el Análisis de Varianza (ANAVA) para cada área de recolección de datos ya sea para condiciones de despegue o aterrizaje, y las medias obtenidas fueron comparadas entre sí con el Test de Tukey al 5% para determinar la categoría de aeronave que produce mayor ruido, se analizaron los datos punto por punto por medio de la representación gráfica, para conocer la variabilidad para cada uno de ellos en lo referente a horas de exposición de los funcionarios y nivel de ruido (dB), para luego contrastar con lo establecido en el artículo 10 de la Ley Nº 1.100/97 "de Prevención de la Polución Sonora en Paraguay" y con lo establecido en el artículo 232 del Reglamento General Técnico de Seguridad Higiene y Medicina en el Trabajo (RGTSHMT) por medio de las representaciones graficas pertinentes.

Resultados y Discusión

El mayor promedio general de nivel sonoro continuo equivalente (Leq) se halló en plataforma durante la operación de aterrizaje con 93,29 dBA, seguido con un promedio de 84,44 dBA encontrado en plataforma durante el despegue, en tercer lugar está área de embarque durante el aterrizaje que arrojó un valor promedio de 73,62 dBA y por último el de menor intensidad de ruido se percibió en embarque durante la operación de despegue con 67,94 dBA.

En la Figura 1 se expresa de forma gráfica los valores de Leq generales o totales en dBA, obtenidos de los promedios generales por cada tipo de aeronave, es decir el Leq general se calculó tomando como datos los 4 promedios, los cuales son: el área de plataforma (despegue), plataforma (aterrizaje), embarque (despegue) y embarque (aterrizaje) por cada aeronave, por consiguiente se afirma que tanto en el área de embarque como en la plataforma teniendo en cuenta las operaciones de despegue y aterrizaje, la aeronave Boeing (B732) fue la que mayor nivel de ruido produjo con un valor de 91,15 dBA y la que en todo momento produjo menor intensidad de Leq fue la Bombardier (CRJ900) que arrojó un promedio de 77,97 dBA.

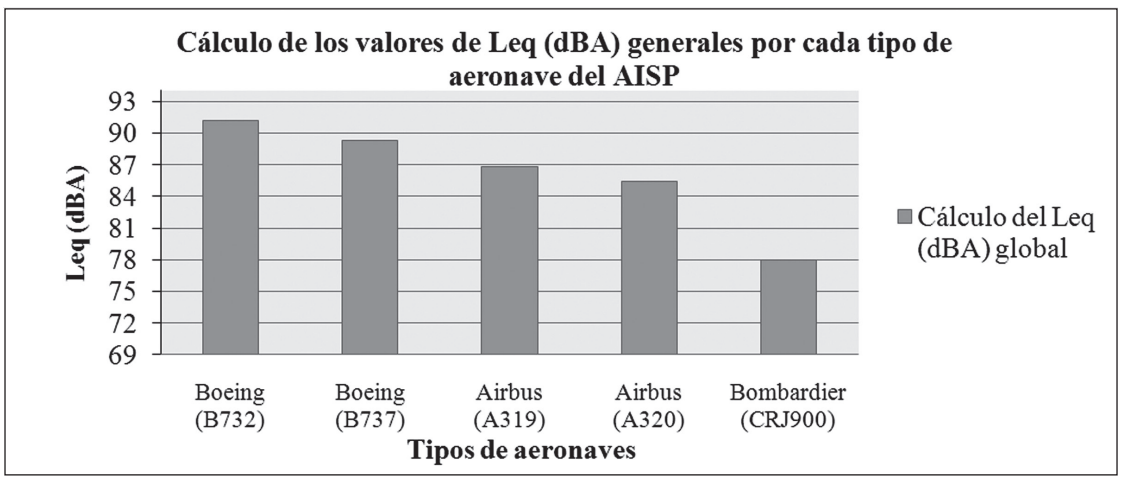


Figura 1. Cálculo de los valores de Leq (dBA) generales por cada tipo de aeronave del AISP.
Fuente: elaboración propia.

Nabinger (2005) en su investigación sobre el ruido aeronáutico llevada a cabo en zonas aledañas al Aeropuerto Salgado Filho, Porto Alegre, Brasil, demostró mediante mediciones de cada aeronave que opera en ese aeropuerto que las aeronaves modelo B732 Boeing (B732-200) resultaron ser las más ruidosas. Las mediciones llevadas a cabo en el AISP se ha evidenciado que la aeronave B732 es la más ruidosa, coincidiendo plenamente con los resultados del estudio de Nabinger.

Con base en los valores de Leq generales obtenidos en el AISP, se realizó una comparación con la Ley 1.100/97 y el Reglamento General Técnico de Seguridad Higiene y Medicina en el Trabajo (RGTSHMT) cuyos resultados se presentan a continuación:

En la Tabla 1 se observa que en plataforma durante la operación de aterrizaje se obtuvo un promedio de 93,29 dBA, el cual supera los límites de tolerancia máximos admitidos por la Ley 1.100/97 y el RGTSHMT, que determinan que para 8 horas de trabajo no deben superar los 90 y 85 dBA respectivamente. Se puede ver en el cuadro que el nivel de ruido de todas las demás áreas y operaciones monitoreadas cumple con las especificaciones propuestas por la Ley mencionada anteriormente y el RGTSHMT de manera ajustada.

Tabla 1. Comparación de valores de Leq (dBA) generales obtenidos en el AISP con valores permitidos según la Ley 1.100/97 y el Reglamento General Técnico de Seguridad Higiene y Medicina en el Trabajo (RGTSHMT).

Áreas y operaciones monitoreadas	Cálculo del Leq (dBA) global	Valor permitido-Ley 1.100/97 (máx 8 horas laborales)	Valor permitido-RGTSHMT(máx 8 horas laborales)
Plataforma- despegue	84,44	90	85
Plataforma- aterrizaje	93,29	90	85
Embarque- despegue	67,94	90	85
Embarque- aterrizaje	73,62	90	85

Fuente: elaboración propia.

Conclusión

Con relación a la exposición al ruido por parte de los funcionarios del AISP, la investigación comprobó que en plataforma durante la operación de aterrizaje los encargados de Servicio de Asistencia en Tierra (SAT) y los de manga telescópica se encuentran expuestos a un nivel sonoro continuo equivalente (Leq) general de 93,29 dBA, el mayor nivel de ruido percibido en esta área y para esta operación.

Con base en los valores de Leq generales obtenidos en el AISP, se determina que el nivel de ruido de todas las demás áreas y operaciones monitoreadas: plataforma (despegue), embarque (despegue) y embarque (aterrizaje) con un promedio de 84,44 dBA, 67,94 dBA y 73,62 dBA respectivamente, cumple con las especificaciones propuestas por la Ley 1.100/97 y el RGTSHMT de manera ajustada.

En cuanto a la operación de aterrizaje, los modelos o tipos de aeronaves Boeing (B732) y (B737)

fueron considerablemente los más ruidosos, con valores promedios de 96,68 y 94,80 dBA respectivamente. Las aeronaves restantes fueron las menos ruidosas, siendo éstas, por orden decreciente de emisión de ruido: Airbus (A319), (A320) y la Bombardier (CRJ900), respectivamente.

Teniendo en cuenta que los trabajadores en plataforma, específicamente durante la operación de aterrizaje están expuestos a ruidos de gran intensidad, se sugiere el uso obligatorio de protectores auditivos tales como auriculares, tapones, orejeras, etc. como medida de prevención de enfermedades laborales como por ejemplo la hipoacusia progresiva irreversible, es decir, pérdida de capacidad auditiva definitiva.

Las compañías aéreas deben hacer esfuerzos para la renovación gradual de sus flotas, adecuándose así al Anexo 16 de la OACI "Protección del Medio Ambiente" donde reglamenta en el Volumen I acerca del ruido de las aeronaves, de tal modo que sus aeronaves sean aprobadas o aceptadas de acuerdo a la reglamentación vigente.

Se recomienda reducir el ruido en la fuente, es decir en los motores de las aeronaves, procurando reemplazar las aeronaves de la Etapa 1 y 2 (B732) por las aeronaves de nueva generación como son las de la Etapa 3 (A319, A320, B737, CRJ900), que tienen motores turbofanes o turboventiladores de alta relación de dilución que baja significativamente los niveles de emisión de ruido.

Se sugiere que la autoridad aeronáutica (DINAC) reglamente una política de sanciones, de acuerdo al criterio "el que contamina paga", de modo que aquellas Aerolíneas que incumplan con los procedimientos de atenuación de ruidos, sean sancionadas.

Referencias Bibliográficas

-Ley Nº 1.100/97 de prevención de la polución sonora. 1997. El Congreso de la Nación Paraguaya sanciona con fuerza de ley (en línea). Paraguay. Consultado 20 abr 2011. Disponible en http://www.cej.org.py/games/Leyes_por_Materia_juridica/AMBIENTAL/LEY%20N%C2%BA%201100.pdf

-Londoño, J; Quinchía, R; Restrepo, H; Vieco, F. 2000. Efectos auditivos y sicológicos del ruido producido por el tráfico aéreo del aeropuerto El Dorado en las poblaciones de Engativá y Fontibón (en línea). Colombia. Consultado 22 may 2011. Disponible en http://190.25.230.149:8080/dspace/bitstream/123456789/436/1/Resumen%20ejecutivo%20segunda%20pista%20aerp..pdf

-Moore, T. 2009. Times especials: airport noise increases risk of strokes (en línea). Berlín, Alemania. Consultado 17 may 2011. Disponible en http://www.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,1929071_1929070_1947782,00.html?xid=rsshealth&utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+time%2Fscienceandhealth+%28TIME%3A+Top+Science+and+Health+Stories%29

-Nabinger, L. 2005. Medicoes de ruido aeronáutico dentro da área II do plano específico de zoneamiento de ruido do Aeropuerto Salgado Filho, Porto Alegre (en línea). Tesis (Post grado Ing. Civil). Brasil: Universidad Federal de Río Grande do Sul. Facultad de Ingeniería Civil. 135 p. Consultado 12 oct 2011. Disponible en http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7962/000563187.pdf?sequence=1

-Puno. 2004. Tecnologías de protección ambiental: monitoreo de ruido (en línea). Bolivia. Consultado 26 nov 2011. Disponible en http://www.docentes.utonet.edu.bo/pvenegasl/wp-content/uploads/TPA_5110_-_19.pdf

EFECTO DE DIFERENTES PERÍODOS DE ESCARIFICACIÓN QUÍMICA CON ÁCIDO SULFÚRICO SOBRE LA SUPERACIÓN DE LATENCIA Y LA VELOCIDAD DE GERMINACIÓN DE DOS VARIEDADES DE *Panicum maximum.*

García Ascolani, M.[1]; Iribas Zárate, A.[1]; Ayala Aguilera, L.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
mariana.garcia@agr.una.py

Introducción

La semilla de buena calidad es esencial para la implantación de las pasturas. Los análisis de calidad de semillas deben reportar con la mayor exactitud la real condición fisiológica del lote. En los análisis de varias especies forrajeras es común encontrar la condición de latencia, que dificulta la evaluación de la germinación de las semillas.

Panicum maximum es una especie exótica adaptada, de amplia distribución en el Paraguay. Presenta, bajo condiciones adecuadas de manejo, una prolongada persistencia y elevado valor nutritivo. Sin embargo, las semillas de este pasto presentan una moderada latencia, por lo que es necesario someterlas a un tratamiento que favorezca una rápida evaluación de la germinación, en condiciones de laboratorio. Diversos autores han tratado de determinar cuál método es el más adecuado para la superación de esta condición y para el mantenimiento de una óptima calidad de la semilla, mas no han llegado a un consenso definitivo.

El presente trabajo tiene por objetivo la identificación del período de escarificación química con ácido sulfúrico más adecuado para superar la latencia de dos variedades de *Panicum maximum*, de modo a permitir la correcta evaluación del potencial germinativo en semillas con esta condición.

Metodología

El presente trabajo se desarrolló en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, sito en la ciudad de San Lorenzo, durante los meses de noviembre y diciembre del año 2010 y enero del año 2011.

Fueron estudiadas y evaluadas, en forma independiente y sin comparación entre ellas, semillas de las variedades Gatton Panic y Tanzania, de la especie *Panicum maximum*.

Los tratamientos consistieron en un testigo (T) y en cuatro períodos de escarificación química en ácido sulfúrico (H_2SO_4 98%, 36N), siendo éstos T1= 1 min; T2= 3 min; T3= 5 min y T4= 7 min.

Para los ensayos de porcentaje y velocidad de germinación se utilizaron 20 unidades experimentales por variedad, mientras que para el ensayo de Tetrazolio se emplearon 10 unidades experimentales por variedad. Cada unidad estuvo compuesta por 100 semillas clasificadas como puras. El diseño experimental utilizado fue Completamente al Azar con cuatro repeticiones por tratamiento.

La eficacia de cada tratamiento fue evaluada a través de la medición del porcentaje de germinación, en forma complementaria con la prueba topográfica de tetrazolio, y por la velocidad de germinación de las semillas. Los procedimientos para los dife-

rentes análisis y ensayos se basaron en las Regras para Análise de Sementes (MAPA 2009).

La escarificación química se aplicó sobre las semillas puras y consistió en la inmersión de las mismas en vasos de precipitado de 50 ml conteniendo 3 ml de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4 98%, 36N) por 1, 3, 5 y 7 minutos.

Luego de la escarificación, las semillas fueron dispuestas en placas de Petri incoloras y transparentes, sobre 2 hojas de papel filtro previamente humedecidas con agua destilada. Las placas cerradas fueron llevadas a una cámara de germinación a temperatura constante de 25 °C e iluminación de 750 a 1.250 lux durante todo el período de evaluación. Para medir el porcentaje de germinación de plántulas normales se realizaron conteos a los 10, 16, 22 y 28 días después de la siembra.

El ensayo de tetrazolio practicado a las semillas escarificadas de cada tratamiento, consistió en la imbibición de las mismas en una solución de sal de tetrazolio (0,075% de concentración de 2,3,5 trifenil clorato de tetrazolio) manteniéndolas luego a oscuras y en estufa, a temperatura de 40 °C por 4 horas. Finalizado este tiempo, la solución fue descartada y las semillas lavadas en agua corriente. Para evaluar la tinción se utilizó un estereoscopio de aumento 30 x y el software informático Labomed Digipro, para el registro y análisis de las imágenes. La clasificación de las semillas en viables y no viables fue realizada en base a lo descripto en las Regras para Análise de Sementes (MAPA 2009).

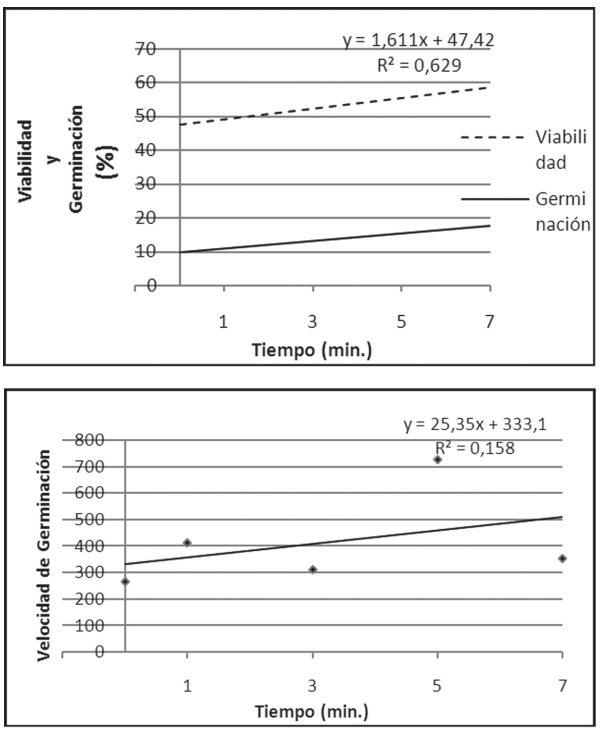
Finalmente, para efectuar los cálculos de velocidad de germinación, se utilizó la siguiente fórmula, basada en el trabajo de Silva et al. (1999):

$$VG = \left(\frac{N1}{1} + \frac{N2}{2} + \frac{Nn}{n}\right) \times 100;$$

donde N1, N2, N3 y Nn son el número de semillas germinadas en el primer, segundo y enésimo día después de la siembra.

Para analizar los datos de porcentaje de germinación, velocidad de germinación y viabilidad se realizó un Análisis de Varianza (ANAVA) por el método de Polinomios Ortogonales, tomando los grados lineal y cuadrático, con probabilidad de error del 5%. Los resultados fueron registrados en curvas de regresión con ayuda del programa Microsoft Excel y la interpretación fue realizada por medio de gráficos.

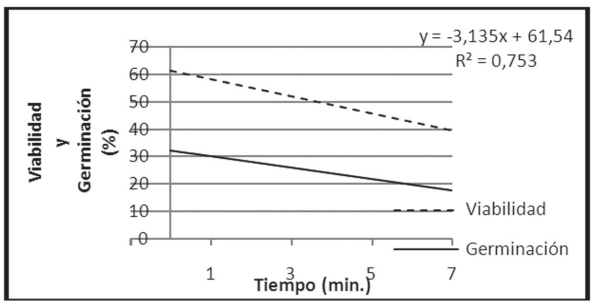
Resultados y Discusión.

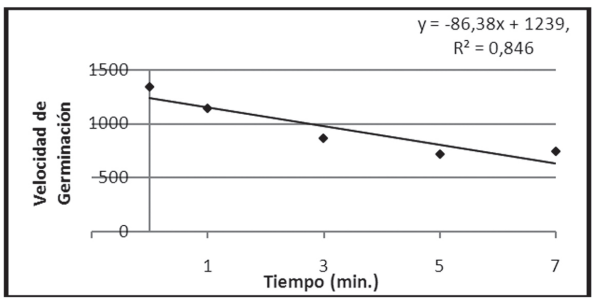


Figuras 1 y 2. Porcentajes de Germinación y Viabilidad por el Test de Tetrazolio al 0,075% y Velocidad de Germinación en semillas de *Panicum maximum* var. Gatton Panic sometidas a diversos tiempos de exposición a ácido sulfúrico (98%, 36N). San Lorenzo, 2011.

Se observa que las semillas no sometidas a tratamiento con ácido presentaron entre 5 y 10% de germinación y que, en las tratadas con ácido, a medida que se incrementa el tiempo de exposición, la expresión del potencial de germinación del lote presenta valores crecientes, aumentando 1,12% por cada minuto adicional de inmersión en el ácido, conforme muestra la ecuación de la curva. Los

diferentes tratamientos, hasta 7 minutos de inmersión en el ácido, no tuvieron una influencia negativa sobre la viabilidad de las semillas de *Panicum maximum* var. Gatton Panic. En consecuencia, se estima que las variaciones en los porcentajes de germinación se dieron en función al efecto del ácido sobre la superación de la latencia y no a una disminución en la viabilidad del lote de semillas tratadas. En cuanto a la velocidad de germinación, la ecuación de la curva muestra un aumento aproximado de 25 puntos en la velocidad de germinación, por cada minuto adicional de inmersión de las semillas en el ácido.





Figuras 3 y 4. Porcentajes de Germinación y de Viabilidad por el Test de Tetrazolio al 0,075% y Velocidad de Germinación en semillas de *Panicum maximum* var. Tanzania sometidas a diversos tiempos de exposición a ácido sulfúrico (98%, 36N). San Lorenzo, 2011.

Se observa que existe una respuesta inversa, negativa y decreciente para los valores de viabilidad de semillas a medida que aumenta el tiempo de exposición de las mismas a la acción del ácido sulfúrico (98%, 36N). La curva de regresión indica una disminución de 3,14% en los porcentajes de semillas viables por cada minuto adicional de escarificación en el ácido. Las semillas que no fueron sometidas al tratamiento con ácido sulfúrico presentaron un índice de velocidad de germinación 44,27% mayor, en comparación con el tratamiento 4. Así, la ecuación indica una disminución de 86,38 puntos en la velocidad de germinación, por cada minuto adicional de inmersión en el ácido.

Usberti y Martins (2007) mencionan que la escarificación con ácido sulfúrico aumenta los porcentajes de germinación en *Brachiaria brizantha* y *Panicum maximum*, debido al efecto del ácido en la superación de la latencia. Resultados diferentes a lo mencionado encontraron Martins y da Silva (1998), quienes observaron que la escarificación con ácido sulfúrico, por 5 minutos en semillas de pasto colonial, reduce significativamente el porcentaje de germinación, indicando que el uso del ácido sulfúrico no beneficia a la expresión del potencial germinativo.

Conclusión

En las condiciones del experimento se concluye que la escarificación química con ácido sulfúrico hasta 7 minutos promueve la expresión del potencial de germinación en semillas de *Panicum maximum* var. Gatton Panic con latencia, sin afectar la viabilidad de las mismas. Sin embargo, en semillas de *Panicum maximum* var. Tanzania, la exposición creciente al ácido provocó una declinación en los valores de porcentaje y velocidad de germinación, debido al efecto negativo del ácido sobre la viabilidad de las semillas.

Referencias Bibliográficas

-MAPA (Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, BR). 2009. Regras para Análise de Sementes. Brasilia. 399 p.

-Martins, C; Da Silva, W. 1998. Superaçao de latencia de sementes de capim colonião (en línea). Planta Daninha 16(2):77 - 84. Consultado 6 ago 2010. Disponible en http://www.scielo.br/pdf/pd/v16n2/a01v16n2.pdf

-Silva A; Silva, M; Dutra, S. 1999. Quebra de latencia en sementes de *Pueraria phaseoloides* (Roxburgh) Bentham. Pasturas Tropicales. 21(2):29-33.

-Usberti, R; Martins, L. 2007. Sulphuric acid scarification effects on Brachiaria brizantha, B. humidicola and Panicum maximum seed dormancy release (en línea). Revista Brasileira de Sementes 29(2):143 - 147. Consultado 10 ago 2010. Disponible en http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222007000200020&script=sci_arttext

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL USO DE MALLAS SOMBREADORAS NEGRAS, DE 35 % Y 50%, SOBRE ALGUNOS PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

Barrios Cáceres, Esteban[1]; Franco Ibars, Rubén[2]

[1]Ing. Agrónomo egresado de la Orientación Ingeniería Agrícola de FCA/UNA (San Lorenzo)
[2]Ing. Agrónomo, DITC del Departamento de Ingeniería Agrícola de FCA/UNA (San Lorenzo), rubenf27@yahoo.com.mx

Introducción

Según Santos et al.(2009) para el desarrollo de una agricultura moderna y competitiva, la protección de los cultivos se ha convertido en una necesidad. Los consumidores demandan productos de excelente calidad, en todo tiempo, sin daños por agentes climáticos, plagas ni enfermedades. A su vez, los agricultores requieren de alta producción (cultivos protegidos o semiprotegidos) para mantener las exigencias de los mercados, lo que implica el uso de una serie de tecnologías que se enmarcan dentro del concepto de agricultura protegida. Según Gal (2005) la tecnología agrícola moderna introdujo diferentes construcciones que pueden ser divididas en 3 grupos: sombráculos, invernaderos y túneles. Según la malla usada también se limitan los efectos extremos del clima provocados por excesos de viento y luz sobre las plantas (Papaseit et al.; 1997). Según los mismos autores, las mallas de sombreo consiguen una disminución de la temperatura del cultivo y con ella una menor evapotranspiración, de este modo disminuye también el riesgo de deshidratación del cultivo provocado por una exportación de agua superior a la capacidad de absorción del sistema radicular. La porosidad de la malla, el tipo de material y el sistema de fabricación condicionan la intensidad de sombreo, que cada agricultor debe definir según las necesidades de cada cultivo, complementan Soriano et al. (2006) al afirmar que el sombreo conseguido con cada tipo de malla dependerá de la densidad de los hilos de la misma, de su color, de su grosor, así como de la geometría de la cubierta. Los objetivos del trabajo fueron medir y comparar algunos parámetros meteorológicos (evaporación, temperatura del agua, temperatura del aire y humedad relativa) bajo cobertura con malla de sombreamiento de 35% y 50% de sombra (color negro) con los mismos parámetros medidos al aire libre.

Metodología

El experimento se llevo a cabo en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (latitud 25°20'16''S y longitud 57°31'02''O, 125 msnm), ubicada en la ciudad de San Lorenzo, en el Departamento Central del Paraguay. Durante los meses de noviembre del 2010 a enero del 2011. La precipitación media anual es de 1200 mm, el clima de la región está clasificado por el sistema de Thornthwaite es del tipo C2A' sub-húmedo húmedo mesotérmico, con una temperatura media de 22° C. Se utilizaron tres tanques evaporímetros clase A, termómetros de agua y un Psicómetro, las lecturas fueron realizadas cada 24 horas, al mediodía. Las variables medidas fueron: evaporación de agua en los tanques, temperatura del agua en los tanques, temperatura del aire, humedad relativa. Para la evaluación estadística de los datos obtenidos en el campo se

utilizo un diseño enteramente al azar, donde los tratamientos fueron ambiente sin cobertura (testigo), ambiente cubierto con malla negra de 50% de sombreo y ambiente cubierto con malla negra de 35 % de sombreo, para estos dos últimos se utilizaron estructuras de 24 m^2 totalmente cubiertas por las mallas en la parte superior y parcialmente cubiertas en los costados. Se realizo el análisis de varianza de los datos y cuando se encontró diferencia entre los tratamientos (prueba F) se procedió con la comparación de medias (prueba Tukey al 1%).

Resultados y Discusión

En la tabla 1 se observan los valores promedios de evaporación de los tres tanques, la evaporación del agua en el tanque testigo fue superior a la de los tanques con cobertura, siendo la evaporación promedio en el primero de 6,2 mm/día, la evaporación en los tanques con cobertura fue de 4 y 3,44 mm/día para las coberturas de 35 y 50%, respectivamente, lo que confirma lo expuesto por Papaseit et al. (1997) en relación a la evapotranspiración.

La tasa de evaporación es proporcional a la radiación neta recibida (Diez 2004), de manera que es posible afirmar que el agua de los tanques con cobertura recibió menor radiación que el tanque sin cobertura. Al igual que la evaporación, la temperatura del agua es otra variable influenciada por la cantidad de radiación recibida, en la tabla 2 se observan los valores promedios de temperatura del agua de los tres tanques, la temperatura del agua en el tanque testigo fue superior a la de los tanques con cobertura, siendo la temperatura promedio en el primero de 32,47 °C, la temperatura en los tanques con cobertura fue de 29,41 °C y 28,23 °C para las coberturas de 35 y 50%, respectivamente.

En relación a la temperatura del aire no fue observada diferencia entre los efectos de los diferentes tratamientos, la tabla 3 se observan los valores promedios de temperatura del aire de los tres tanques, la temperatura del aire en el tanque testigo fue superior a la de los tanques con cobertura, siendo la temperatura promedio en el primero de 31,03 °C, la temperatura promedio del aire en los tanques con cobertura fue de 30,68 °C y 30,80 °C

Tabla 1. Evaporación promedio (mm/día) del agua bajo diferentes coberturas de mallas sombreadoras.

Tratamiento	Evaporación promedio(mm/día)	
Sin cobertura (testigo)	6,20	a
Cobertura con malla negra de 35%	4,00	b
Cobertura con malla negra de 50%	3,44	b

Promedios seguidos por la misma letra son similares estadísticamente (Tukey 1%)

Tabla 2. Temperatura promedio (°C) del agua de tanques evaporímetros bajo diferentes coberturas de mallas sombreadoras.

Tratamiento	Temperatura promedio del agua(°C)	
Sin cobertura (testigo)	32,47	a
Cobertura con malla negra de 35%	29,41	B
Cobertura con malla negra de 50%	28,23	B

Promedios seguidos por la misma letra son similares estadísticamente (Tukey 1%)

para las coberturas de 35 y 50%, respectivamente, recordando que no existió diferencia estadística entre los tratamientos, esto podría deberse a que el espacio utilizado para el experimento es pequeño y las estructuras no son totalmente cerradas.

En la tabla 4 se observan los valores promedios de humedad relativa del aire de los tres tanques, y no se registraron diferencias significativas en los resultados obtenidos, siendo la humedad relativa promedio en el tanque testigo de 65,3%, la humedad relativa promedio en los tanques con cobertura fue de 65,3% y 64,8% para las coberturas de 35 y 50%, respectivamente, la casi inexistente diferencia es atribuida también en este caso al tamaño pequeño de las estructura y a su abertura parcial. Los resultados en estas dos ultimas variables coinciden con los observados por Iranzo (2010).

Conclusión

El uso de las mallas de sombreo se mostro efectivo para la reducción de la evaporación del agua, así como en su temperatura, el efecto de los dos porcentajes (35 y 50 %) fue similar. La temperatura del aire y su humedad relativa (bajo cobertura) no presentaron diferencia al compararlas con los registros del ambiente externo (sin cobertura).

Referencias Bibliográficas

Diez, J.A. 2004. Unidad 3: Evaporacion y evapotranspiración (en línea). Disponible en http://users.exa.unicen.edu.ar/~jdiez/files/cstierra/apuntes/unidad3.pdf

Gal, E. 2005. O efeito das malhas de sombreamento sobre estudos de micro-clima em estufas (em línea). Israel: Polysack. Disponible emhttp://www.polysack.com/files/055fc44aa57e3f5ea45fd196a427e9ba.pdf

Iranzo, L. J. 2010. Efecto del uso de sombreamiento artificial (malla negra de 50%) sobre algunos parámetros meteorológicos. San Lorenzo, Paraguay.

Papaseit, P.; Badiola, J.; Armengol, E. 1997. Los plásticos y la agricultura. Ed. Horticultura S.L. Barcelona, España.

Santos, B. M.; Obregon, H.; Salame, T.P. 2009. Producción de Hortalizas en Ambientes Protegidos: Estructuras para la Agricultura Protegida (en línea).http://edis.ifas.ufl.edu/hs1182

Soriano, T.; Morales; M.I.; Hita, O.; Romacho, I. 2006. Cultivsestivales bajo mallas plásticas (en línea). Disponibleenhttp://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rh192/014_019.pdf

Tabla 3. Temperatura promedio (°C) del aire de bajo diferentes coberturas de mallas sombreadoras.

Tratamiento	Temperatura promedio del aire (°C)
Sin cobertura (testigo)	31,03
Cobertura con malla negra de 35%	30,68
Cobertura con malla negra de 50%	30,80

Tabla 4. Humedad relativa del aire (%) aire bajo diferentes coberturas de mallas sombreadoras.

Tratamiento	Humedad relativa del aire (%)
Sin cobertura (testigo)	65,3
Cobertura con malla negra de 35%	65,3
Cobertura con malla negra de 50%	64,8

ANALISIS DE LAS EMISIONES DE PARTÍCULAS EN UN TRACTOR AGRÍCOLA DE 14,7 CV A DIFERENTES MEZCLAS DE DIESEL Y BIODIESEL A PARTIR DE ACEITE DE CANOLA (*Brassica napus*)

Salinas Enciso, F.G.[1]; Corvalán Pozzo, H.A.[1]; Rodríguez Espínola, H.N.[1]; Ferreira Mosqueira, C.P.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
salinas_fatima@hotmail.com

Introducción

Las formas de energía alternativas están despertando un interés considerable ya que constituyen un medio para reducir el consumo de combustibles fósiles y limitar las emisiones de gases de efecto invernadero.

En los últimos años, existe un interés creciente en utilizar biodiesel como substituto de los gasóleos tradicionales, con dos fines fundamentales la reducción de las emisiones de los gases producidos en la combustión de las fuentes no renovables y la independencia energética de aquellos países no productores de petróleo y, sin embargo, con suficiente capacidad de autoabastecimiento.

Este aumento en el interés hacia el biodiesel lleva a la necesidad de estudiar los efectos que el uso de este combustible puede tener en las emisiones de partículas, de modo a evaluar de qué forma el uso de distintos porcentajes de biodiesel en un motor diesel afecta al ambiente por la cantidad del tamaño de material particulado emitido. El objetivo del trabajo fue analizar de las emisiones de partículas en un tractor agrícola de 14,7 CV a diferentes mezclas de diesel y biodiesel a partir de aceite de canola (*Brassica napus*).

Metodología

Las mediciones de emisión de partículas se realizaron en el mes de octubre del 2011 con temperaturas entre los 20 y 25ºC, debido a que el biodiesel presenta un alto punto de congelamiento y mayor viscosidad a bajas temperaturas, impidiendo el funcionamiento correcto del motor. El estudio se realizó en el taller del Departamento de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), dentro de un galpón cerrado, en ambiente controlado.

El diseño que se utilizó fue completamente aleatorio, los tratamientos consistieron en cinco mezclas de combustible (B100, B80, B50, B20, B0) que sirvieron para el funcionamiento del tractor agrícola (Yanmar 2.000) de 14,7 CV de un cilindro, el cual constituyó como unidad experimental. Para cada medición se realizaron cuatro repeticiones que correspondieron a los días de medición una vez puesto en marcha dicho tractor.

Las variables evaluadas fueron variable analítica; cantidad de partículas en tamaños expresados en micrómetros (μm), variable estructural; distancia del sistema de escape del tractor agrícola durante el proceso de combustión, variable global; tipo de biocombustible (canola) a diferentes mezclas.

El equipo de medición fue colocado en el sistema de escape a tres distancias (5, 50 y 120cm) efectuándose el arranque del mismo con un tipo de biocombustible en base de aceite de canola; con la mezcla establecida de B100 (biodiesel puro), B80 (mezcla de 80% biodiesel y 20% de diesel), B50 (mezcla de 50% biodiesel y 50% de diesel), B20 (mezcla de 20% biodiesel y 80% de diesel), y B0 (diesel convencional). Luego de los veinte minutos de funcionamiento del motor se procedió a la medición de la cantidad de partículas de 0,3, 0,5 y 5 µm de tamaños. Para cada una de estas mediciones fue calculada durante tres minutos.

Los datos de cada variable fueron sometidos al análisis de varianza, al detectarse diferencias significativas, se realizó un Test de Tukey al 5%. Además, al observarse efectos en los tratamientos, se efectuó un análisis de regresión de manera a ajustar curvas entre el porcentaje de biodiesel utilizado en las diferentes mezclas y la cantidad de partículas medida en cada punto para dar una mejor interpretación de la relación que pudiera existir entre los mismos.

Resultados y Discusión

El análisis de regresión lineal de la cantidad de partículas de 0,3 µm (Figura 1) y 0,5 µm (Figura 2) emitidas por el escape de un tractor agrícola en las distancias de 5, 50 y 120 cm disminuye a medida que se aumenta el porcentaje de biodiesel en la mezcla, siguiendo un modelo lineal decreciente. Estos valores de bajo diámetro de partículas según Lyons (2010), conducen a una reducción lineal debido a la inferior concentración de partículas más grandes.

Asimismo Araya (2009), menciona que es posible utilizar mezclas hasta con 10% de biodiesel, debido a que la presencia de inquemados es menor dado que hay menos moléculas de carbono y CO. Por otro lado, Fajardo et al. (2005), señala que a medida que aumenta el porcentaje de biodiesel a la mezcla, la reducción de la cantidad de partículas depende directamente de la buena afinación del motor y del buen estado de sus componentes.

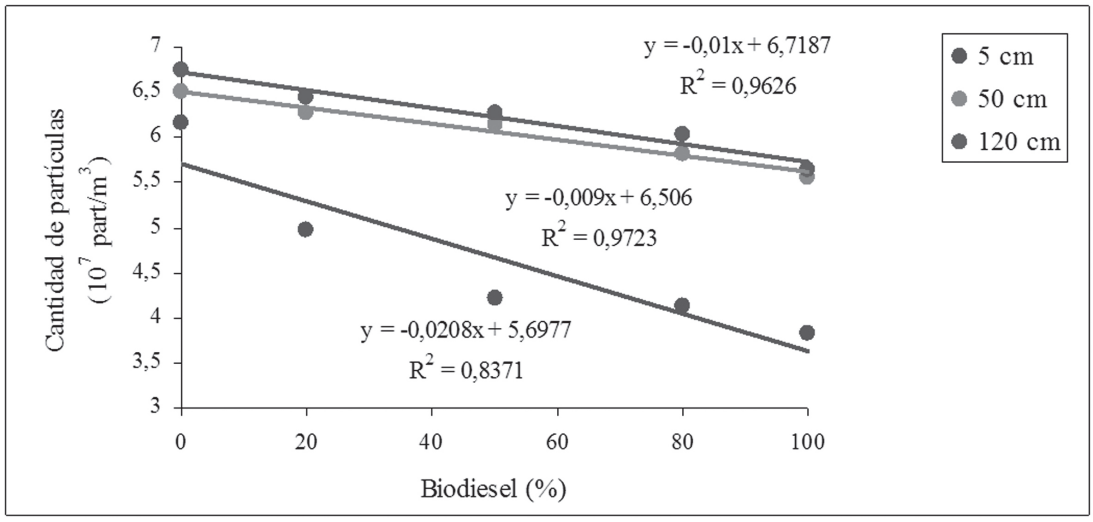


Figura 1. Cantidad de partículas de 0,3 µm de tamaño (elaboración propia).

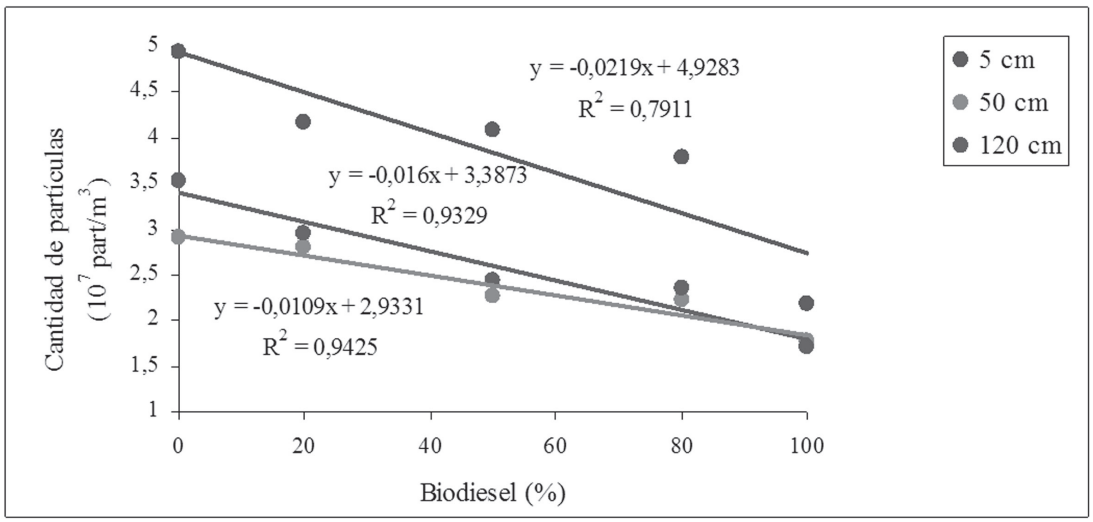


Figura 2. Cantidad de partículas de 0,5 µm de tamaño (elaboración propia).

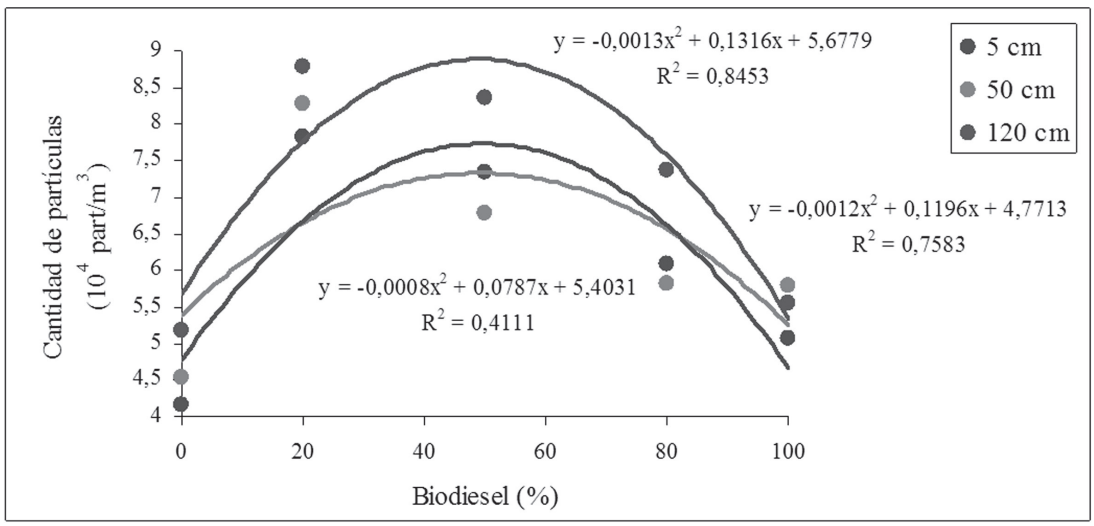


Figura 3. Cantidad de partículas de 5 µm de tamaño (elaboración propia).

De acuerdo con la ecuación cuadrática, la cantidad de partículas de 5 µm de tamaño (Figura 3), tiende a disminuir inicialmente por la combustión del diesel convencional (0%), observando un aumento de la cantidad de partículas de $7{,}75.10^4$ producidas con mezclas del 49,83% de biodiesel a 5 cm, $7{,}33.10^4$ part/m^3 con 49,18% biodiesel a 50 cm y $9{,}00.10^4$ part/m^3 con 50,61% de biodiesel a 120 cm. No obstante esta cantidad de partículas tienden a decrecer al utilizar mezclas de biodiesel superiores a la mencionada. Rodríguez et al. (2007), indica que la concentración de partículas aumenta ligeramente con la proporción de biodiesel a bajo porcentaje debido a la menor temperatura en la cámara de combustión ocasionando menor poder calorífico del biodiesel <10.000 kcal/kg frente al gasóleo >10.500 kcal/kg.

Del mismo modo Agudelo et al. (2005), en sus resultados presentados en un motor diesel empleando diesel y biodiesel de aceite de palma al 5%, 10% y 20%, concluyeron que el uso de biodiesel mezclado en concentraciones inferiores al 20% con diesel convencional tiene ventajas ambientales significativas.

Conclusión

El uso del biodiesel de aceite de canola produce por una parte, una disminución en la emisión de la cantidad de partículas de 0,3 y 0,5 µm, al aumenta el porcentaje de biodiesel en la mezcla, siguiendo un modelo lineal decreciente. Y por otra parte, la cantidad de partículas emitidas de 5 µm a las tres distancias consideradas, sigue un modelo cuadrático $y = -ax^2 + bx + c$: es decir, existe un aumento en la cantidad de partículas de este tamaño con el aumento del porcentaje de biodiesel hasta un nivel crítico por encima del cual tiende a disminuir.

La mezcla más contaminante, considerando las partículas 0,3 y 0,5 µm es la de 0 % de biodiesel y para las partículas de 5 µm es la de 49,87 % de biodiesel, calculada como media de los puntos de máxima eficacia técnica correspondientes a cada distancia.

Referencias Bibliográficas

- Agudelo, J.; Bedoya, I.; Agudelo, A. 2005. Emisiones gaseosas y opacidad del humo de un motor operando con bajas concentraciones de biodiesel de palma. (en linea). Barranquilla, CO. Consultado 11 octubre 2011. Disponible en: http://redalyc.uaemex.mx

- Araya, P. 2009. Efecto de la utilización de biodiesel sobre las emisiones de vehículos pesados. (en línea). Santiago de Chile, CH. Consultado 25 ago 2011. Disponible en: www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2009/araya_p/sources/araya_p.pdf

- Fajardo, J.; Navas, O.; Díaz, A. 2005. Análisis del desempeño de un motogenerador al usar biodiesel como combustible. (en línea). Colombia. Consultado 3 ago 2011. Disponible en http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=2311175880

- Lyons, L. 2010. Especiación de hidrocarburos gaseosos y aromáticos policíclicos emitidos por un motor diésel ensayado con diferentes biocombustibles. (en línea). Barcelona, ES. Consultado 10 oct 2011. Disponible en: especiales.universia.net.co/tesis-de-grado/.../documento-962.html

- Rodríguez, J.; Dorronsoro, J.; Rojas, E.; Pérez, R.; García, S. 2007. Evaluación de las Emisiones Biodiesel. (en línea). Madrid, ES. Consultado 9 oct 2011. Disponible en: http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/38/094/38094257.pdf

CLASIFICACION DE LOS NIVELES DE FOSFORO DE LOS SUELOS DE LA REGION ORIENTAL DEL PARAGUAY

Jorgge Prieto, M [1]; Fatecha Fois, D [1].

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.

Introducción

El recurso suelo, representa uno de los recursos más importantes para la economía de la Región Oriental del Paraguay, ya que genera la mayor parte de la riqueza y producción paraguaya, en donde su fertilidad es la que limita su productividad, que en los últimos años ha demostrado una disminución en la mayoría de los suelos de la Región, debido al manejo inadecuado y la utilización de prácticas no sostenibles en agricultura. (MAG/DIA., 2006) Esta degradación ocasiona grandes pérdidas de nutrientes en el suelo, limitando el crecimiento y rendimiento de los cultivos. El fósforo se considera en regiones tropicales y sub tropicales, como el nutriente de mayor efecto limitante para el desarrollo de las plantas en agricultura, por su baja disponibilidad original, complejo comportamiento en el suelo y porque en la actualidad la fertilización química es su principal fuente de ingreso al suelo. El objetivo del trabajo fue clasificar los niveles de fósforo en los suelos de la Región Oriental del Paraguay.

Metodología

La Región Oriental del Paraguay, abarca un área total de 159.827 km ^{2} se localiza entre los meridianos 22° 0´ a 27° 30´ de latitud sur y los 54° a 58° de longitud oeste. Esta es una región mediterránea, sin zona montañosa en donde los picos más elevados no sobrepasan los 800 metros de altura, con relieve general de plano a ondulado, (López et al., 1995). De Llamas (1990), señala que el clima de esta Región se define como tropical caliente al noroeste, subtropical caliente hacia la parte central y subtropical moderado hacia el extremo sur. La precipitación media anual oscila entre 1300 mm y 1900 mm.

Para el siguiente estudio de caracterización del nivel de fósforo de los suelos de la Región Oriental del Paraguay se utilizo como base los datos de los resultados de análisis de suelo realizados durante el periodo comprendido entre los años 2000 al 2010, los datos analíticos del fósforo, se obtuvieron de los archivos del Departamento de Suelo y Ordenamiento Territorial, FCA-UNA San Lorenzo, de la Filial de Caazapá, y del Centro de Experimentación Hernando Bertoni del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria CEHB- IPTA. Para la clasificación del nivel de fósforo se siguió la metodología adoptada en el Diagnóstico del Recurso Suelo en las Unidades Territoriales de Intervención del Proyecto de Desarrollo de Pequeñas Fincas Algodoneras (PRODESAL), el cual clasifica el fósforo en alto, medio y bajo (Paniagua et al., 2001), utilizado por Fatecha (2004), para la clasificación de fertilidad, acidez y necesidad de cal agrícola de la Región Oriental del Paraguay.

En la Tabla 1 se presenta los rangos que se utilizaran para categorizar los niveles del mismo.

Tabla 1. Rangos utilizados para la clasificación del nivel de fosforo del suelo.

	Nivel de fosforo		
	Alto	**Medio**	**Bajo**
Fósforo extraíble (mg kg^{-1})	> 30	13–30	< 13

Fuente: IAN, 1988.

Los rangos de la Tabla 1 clasifica los niveles de fósforo en alta con valor igual o superior a 30 mg kg^{-1}; clase media los de valor entre 13 y 30 mg kg^{-} ; y clase baja aquellos con valor menor a 13 mg kg^{-1}. Para la elaboración del mapa de niveles de fósforo de la Región Oriental del Paraguay se utilizó como unidad cartográfica el mapa con la división política (a nivel de distritos) de la Región Oriental proveído por la DGEEC (Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos) de la STP (Secretaría Técnica de Planificación). Para el efecto se empleo el SIRT del DESOT/FCA, con la utilización del programa Arc View 3.3, en el cual fueron introducidos los resultados de la clasificación de niveles de fósforo con la generación de los mapas correspondientes. Cada mapa cuenta con una información marginal donde fueron plasmadas las leyendas con las simbologías pertinentes que permiten interpretar los mapas generados.

Resultados

De los 219 distritos que componen la Región Oriental del Paraguay, el 77% de los distritos presentaron un nivel bajo de fósforo (168 distritos); el 18 % mostraron un nivel medio de fósforo (40 distritos); y el 5% de los distritos un nivel de fósforo alto (11 distritos), como es observado en la Figura 1.

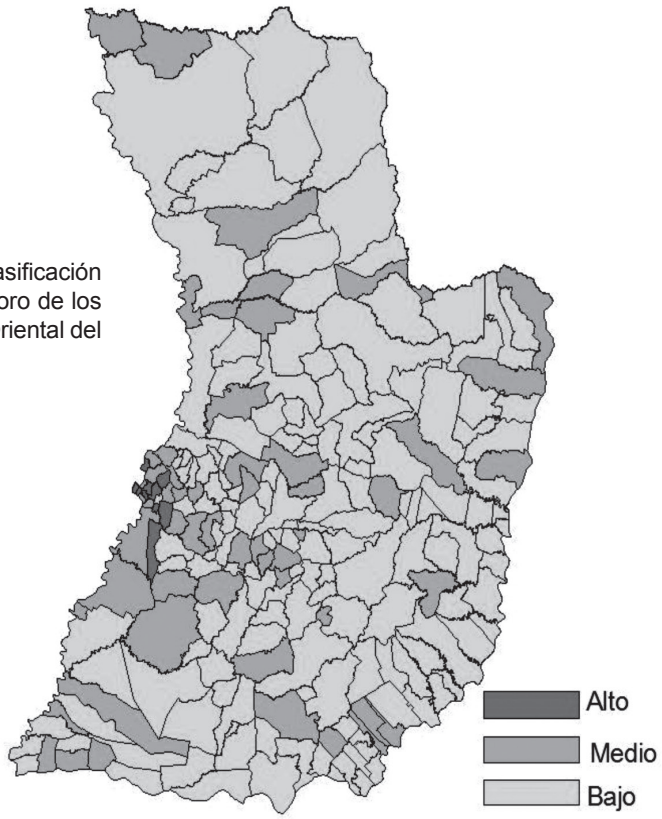


Figura 1. Mapa de clasificación de los niveles de fósforo de los suelos de la Región Oriental del Paraguay.

Conclusión

Los departamentos que presentaron un nivel bajo de fósforo en sus suelos fueron, Concepción, San Pedro, Cordillera, Guaira, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, Misiones, Alto Paraná, Amambay y Canindeyú. Un nivel medio los departamentos de Paraguarí y Ñeembucú, y el departamento de Central fue el único departamento con un nivel alto de fósforo en sus suelos.

Referencias Bibliográficas

-De Llamas, P. 1990. Zonificación agroecológica del cultivo de la mandioca en la República del Paraguay. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Centro de Edafología. Montecillo, México. DESOT/FCA/UNA; PRODESAL/DINCAP/MAG. San Lorenzo, PY.

-Fatecha, D.A. 2004. Clasificación de la fertilidad, acidez activa (pH) y necesidad de cal agrícola de los suelos de la región oriental del Paraguay. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Tesis como requisito para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. San Lorenzo, Paraguay.

-IAN. 1988. Metodología de análisis para laboratorio de suelos. MAG/ DIA (Dirección de investigación agrícola). 32p.

-López G., O.; González, E.; De Llamas., P.; Molinas, A.; Franco S.; García, S.; Ríos, E. 1995. Estudio de Reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. Proyecto de Racionalización del uso de la tierra. SSERNMA/MAG/ Banco Mundial. Asunción, PY.

-MAG/ DIA (Dirección de Investigación Agrícola). 2006. Abonos verdes y rotación de cultivos de siembra directa. Pequeñas propiedades. San Lorenzo. PY. 84 p.

-Paniagua, J.; Causarano. H.; Leguizamón, C., Encina, R.; Centurión, M.; Paredes, J.; Galeano, M.; Díaz, A.; Vega, S. 2001. Manual para el llenado de la encuesta, la descripción de las observaciones para capacidad de uso de la tierra y la obtención de muestras de la camada superficial del suelo de las Unidades Territoriales de Intervención.

RESPUESTA PRODUCTIVA DE LA CAÑA DE AZUCAR A DIFERENTES DOSIS DE TORTA DE TARTAGO

Noé Dávalos, BMB[1]; Enciso Garay, CR[1]; Espinoza, F[2].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
Correo electrónico: chochinoe@hotmail.com ; cenciso@agr.una.py, espinozaba@gmail.com
[2] Campo Experimental de Caña de Azúcar de Natalicio Talavera- IPTA. Paraguay.

Introducción

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), es un cultivo tradicional en el Paraguay, utilizado como materia prima para la elaboración del azúcar convencional, orgánico y etanol. La superficie cultivada en el país en el año agrícola 2008/2009 fue de 100.000 ha, con rendimiento de 48 t/ha (MAG 2009).

La productividad nacional es baja comparada con otros países productores, debido entre otros factores a la utilización de variedades con bajo potencial de rendimiento, escasa adopción de tecnología mejorada de cultivo y principalmente la pérdida de la fertilidad natural de los suelos por las prácticas inadecuadas como el monocultivo.

La fertilización es uno de los factores que determina la producción, es decir, es la práctica cultural de máxima importancia para que los cañaverales alcancen altos rendimientos. Sin embargo, su elevado costo exige realizar un uso oportuno y efectivo para asegurar su máximo aprovechamiento (Alonso et al. 2004). Ante esta situación surge como opción la utilización de residuos orgánicos. Las materias orgánicas incorporan nutrientes y, principalmente, condicionan el suelo, mejorando su retención de agua y sus características estructurales (Raij et al. 1996). Entre los residuos orgánicos que puede ser utilizado como fuente de materia orgánica se encuentra la torta de tártago que se caracteriza por ser una excelente fuente nitrógeno (Andrade 2009).

El objetivo de la investigación fue: evaluar el efecto de diferentes dosis de torta de tártago sobre el comportamiento agronómico y rendimiento de la caña de azúcar.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental de Caña de Azúcar (CECA), dependiente del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), ubicado en el distrito de Natalicio Talavera, Departamento de Guairá, a los 25º 39' 48" de latitud Sur y 56º 18' 30" de longitud Este.

El suelo está clasificado como podzólico rojo-amarillo; el clima es tropical, la temperatura media anual es de 23 ºC y la precipitación media anual de 1.245 mm (Espinoza 2011).

El experimento se instaló en un cultivo implantado en Noviembre de 2009. Las dosis de torta de tártago aplicadas fueron: 0, 4, 6, 8 y 10 t/ha y el diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada unidad experimental estaba constituida por seis hileras de 8 m de longitud, separadas entre sí a 1,40 m. Los diferentes tratamientos fueron aplicados en Marzo de 2011 en bandas laterales y el material genético utilizado fue la variedad RB 72454 con ciclo de maduración media a tardía y excelente rendimiento agrícola.

El análisis químico realizado en el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología

indica que la torta de tártago utilizada contiene 4,1 % de N, 1,3 % de P_2O_5, 1,2 % de K_2O y pH de 7,5.

Las variables evaluadas fueron: número de caña por metro, longitud de caña, diámetro de caña, número de entrenudos por caña, peso medio de caña y rendimiento. La cosecha se realizó en forma manual cortando todas las cañas de las dos hileras centrales del experimento, en la base del tallo, al ras del suelo y el otro corte en la parte superior del tallo, cinco hojas por debajo de la última lígula visible. Para obtener el rendimiento se realizó el pesaje con una báscula, de todas las cañas de la parcela útil y para las demás variables se extrajeron al azar muestras de 10 cañas de cada tratamiento y repetición.

Los datos de cada variable fueron sometidos al análisis de varianza y para rendimiento se efectuó el análisis de regresión.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se puede visualizar que no existen diferencias estadísticas significativas para las variables número de caña por metro, longitud de caña, diámetro de caña, número de entrenudos por caña y peso medio de caña en respuesta a la aplicación de las diferentes dosis de torta de tártago.

Con respecto a las variables número de cañas por metro, diámetro de caña, número de entrenudos por caña y peso medio de caña que no presentaron diferencias entre los tratamientos coincide con Pereira (2008) que aplicando dosis de torta de tártago entre 0 y 6 t/ha, tampoco encontró diferencias estadísticas significativas.

En cuanto a longitud de caña que en ésta investigación tampoco presentó diferencias estadísticas, con medias entre 1,94 m (testigo) y 2,17 m (10 t/ha de torta de tártago), se contrapone a lo mencionado por Pereira (2008) quien obtuvo diferencias estadísticas significativas con relación al testigo a partir de la aplicación de 2 t/ha de torta de tártago.

El análisis de varianza realizado para la variable rendimiento de caña de azúcar (Figura 1) detectó que existe diferencia estadística entre los tratamientos y el análisis de regresión mostró que las dosis aplicadas de torta de tártago tienen un efecto lineal sobre dicha variable, esto indica que al incrementar la dosis de la torta de tártago, hasta 10 t/ha aumenta linealmente el rendimiento.

La relación entre las variables dosis de torta de tártago y rendimiento sigue el modelo de la ecuación $y = bx + c$ (Fernández et al. 2010) en donde "y" representa la variable dependiente y la "x" la variable independiente. Al sustituir "x" en la ecuación se pudo estimar que con la dosis de 10 t/ha de torta de tártago se obtiene un rendimiento de 98,90 t/ha.

La pendiente de la ecuación $y = 2,659x + 72,31$ indica que por cada tonelada de torta de tártago aplicada se incrementa el rendimiento de la caña de azúcar en 2,65 t/ha.

El presente trabajo coincide con la investigación realizada por Pereira (2008), quien utilizando dosis de 0 t/ha a 6 t/ha de torta de tártago obtuvo respuesta lineal positiva en el rendimiento de la caña hasta la dosis máxima utilizada. Del mismo modo, son concordantes con Fatecha et al.(1993) quienes aplicando dosis crecientes de torta de filtro (0 a 60 t/ha) en caña de azúcar, obtuvieron aumentos en los rendimientos para todas las dosis aplicadas en relación al testigo en investigaciones realizadas durante tres años en los distritos de Guarambaré y Benjamín Aceval.

Conclusiones

Los componentes de rendimiento agrícola de la caña de azúcar como número de caña por metro, longitud, diámetro, número de entrenudos y peso medio de caña no son afectados por las dosis de torta de tártago aplicadas.

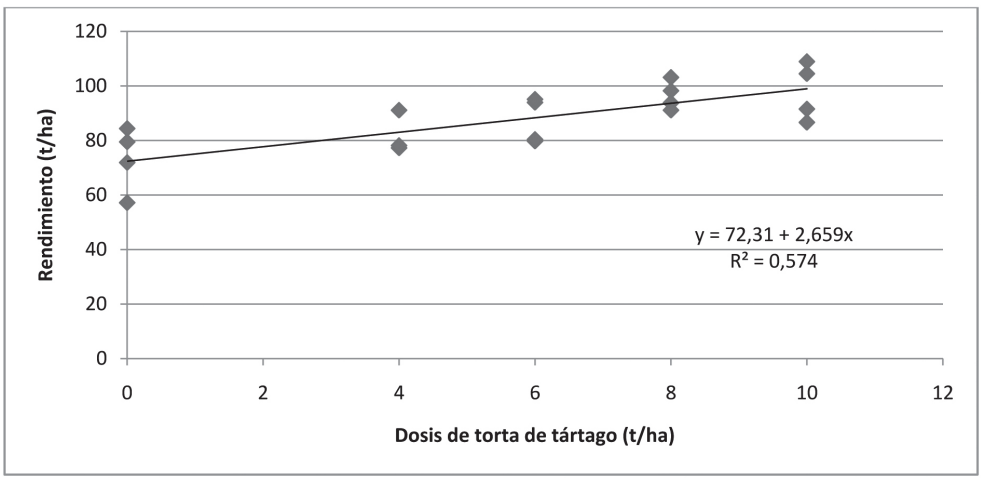
Los resultados indican que las dosis de torta de tártago aplicadas tienen un efecto positivo y lineal sobre el rendimiento de la caña de azúcar.

Tabla 1 Número de caña por metro, longitud de caña, diámetro de caña, número de entrenudos por caña y peso medio de caña en función a las dosis de torta de tártago. Natalicio Talavera, 2011.

Tratamiento	Nº de cañas/ m	Longitud de caña (m)	Diámetro de caña(mm)	Nº de entrenudos	Peso medio (g)
Testigo	9,48 a	1,94 a	262,93 a	20,4 a	1142,50 a
4 t/ha	9,50 a	2,07 a	269,90 a	21,2 a	1346,53 a
6 t/ha	10,39 a	2,10 a	248,15 a	20,3 a	1235,78 a
8 t/ha	10,34 a	2,17 a	265,58 a	21,2 a	1287,08 a
10 t/ha	10,82 a	2,17 a	255,60 a	21,98 a	1331,53 a
CV (%)	13,03	8,31	7,33	9,15	13,49

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Figura 1. Rendimiento (t/ha) de caña de azúcar Var. RB 72-454 con diferentes dosis de torta de tártago. Natalicio Talavera, 2011.



Referencias Bibliográficas

Alonso, J; Digonzelli, P; Leggio, MF; Romero, ER; Olea, I; Scandaliaris, J; Tonatto, J. 2004. Recomendaciones para la fertilización de la caña de azúcar (en línea). Gacetilla agroindustrial de la EEAOC (61). Consultado 10 nov 2010. Disponible en http://www.eeaoc.org.ar/cania/gacet_fertilizacion.pdf

Andrade Silva, LC.2009. Analise de variabilidades económica de plantas de extração de óleo de mamona con e sem detoxicaçao da torta (en línea). Viscosa Minas Grais Brasil. Consultado 01 set 2010. Disponible en ftp://ftp.bbt.ufv.br/teses/ciencia%20e%20tecnologia%20de%20alimentos/2009/220707f.pdf--

Espinoza, F. 2011. Campo experimental de caña de azúcar (comunicación personal). Natalicio Talavera, PY, MAG.

Fatecha, A; Guillen, O; Giménez, S. 1993. Efecto de la utilización de torta de filtro en suelos cultivados con caña de azúcar. Actas IV Reunión de Generación de tecnología agrícola. MAG. Subsecretaria de Estado de Agricultura. Dirección de Investigación Agrícola. Asunción PY. p. 7-22.

Fernández, R; Trapero, A; Domínguez, J. 2010. Experimentación en agricultura. Sevilla, España, Junta de Andalucia. Consejeria de Agricultura y Pesca. 350 p.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería); DCEA (Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias). 2009. Caña de azúcar: superficie, producción y rendimiento por departamento. Datos del censo 1980/81- 2008/09.

Pereira Valdéz, JC. 2008. Efecto de diferentes dosis y formas de incorporación de torta de tártago en el rendimiento agroindustrial de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). Tesis Ing. Agr. Caazapá, PY, Dpto. de Producción Agrícola, CIA, FCA, UNA. 37p.

Raij, B. Van; Cantarella, H.; Quaggio, J.A.; Furlani, A.M.C. eds. 1996. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas, BR, Instituto Agronômico. 285 p. (Boletim Técnico, 100).

EVALUACION DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE TUBÉRCULOS DE PAPA (*Solanum tuberosum*) BAJO DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN DESTINADOS A LA INDUSTRIA

Bregagnoli, M.[1]; Minami, K.[2], Ruben Franco Alcides Ibars[3]

[1]Profesor DSc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Rua Ciomara Amaral de Paula, 167, Bairro Medicina, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil, CEP 37890-000, marcelo.bregagnoli@ifsuldeminas.edu.br
[2]Profesor DSc. ESALQ/USP, Dpto Fitotecnia, Piracicaba, SP, Brasil, kminami@esalq.usp.br
[3]Profesor MSc. DITC, Facultad de Ciencias Agrarias UNA, rubenf27@yahoo.com.mx

Introducción

Entre los factores que afectan la calidad de los tubérculos para su procesamiento, el contenido de materia seca (MS) de los mismos influye directamente en la aptitud física y química de aquellos destinados para la elaboración de papas fritas, al influir en el rendimiento por cambiar la duración del proceso de fritura (que influyen en el costo final), la retención de aceite, la textura (crujiente) y el sabor del producto final (Loiselle *et al.* 1990). Son necesarios análisis de los procesos industriales rápidos y eficientes, especialmente aquellos que pueden influir en el rendimiento y la calidad del producto final (Maeda y Dip 2000). La obtención de la gravedad específica (GE) de los tubérculos a través del proceso con balanza hidrostática es un proceso rápido, en el que los resultados son matemáticamente convertido a MS de los tubérculos (Cereda et al. 2003). La GE adecuada para los tubérculos de papa destinados a uso industrial está en torno a 1,08 g cm^{-3} (Popp 2000). Varios factores bióticos y abióticos pueden afectar las propiedades físico-químicas de las plantas, para las papas, especialmente en el tenor de materia seca. Falta o exceso de ciertos nutrientes puede afectar positiva o negativamente algunos atributos (Mitrus *et al.* 2003, Goffart *et al.* 2008). El presente estudio comparó la gravedad específica y el contenido de materia seca de tubérculos de papa cultivados bajo diferentes niveles de fertilización destinados al procesamiento industrial.

Metodología

El experimento se realizó en los meses de invierno entre junio y octubre de 2004 en Nueva Resende, al sur de Minas Gerais, Brasil, con riego suplementario. El suelo utilizado fue Distrófico Latosol Rojo de textura franco arenosa (24% de arcilla) y el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, con un factorial 3 x 4, con tres variedades de papa - Atlantic, Asterix y Lady Rosetta - y cuatro de fertilizantes en la siembra: 1, 2 y 4 t ha^{-1} de la fórmula 4-14-8 y la recomendación, de acuerdo con el análisis de suelo (40 kg N + 420 kg de P_2O_5 + 220 kg de K_2O ha^{-1}) (Fontes 1997). Fueron separadas alícuotas de 500 gramos de papa por clases según el tamaño de los tubérculos: I (> 55 mm de diámetro), II (45 - 55 mm de diámetro), III (33 - 44 mm de diámetro) y IV (<33 mm de diámetro) de cada tratamiento resultante de la interacción entre el fertilizante x variedad, posteriormente se determi-

nó la MS por el método tradicional, con los pesos obtenidos en los tubérculos abierto y seco después de 72 horas a 65°C en un horno de circulación de aire, la determinación de la MS a través de la relación de peso seco/peso fresco de tubérculos x 100 (Ben-Gera *et al*. 1974). Otras alícuotas de 500 g de tubérculos se pesaron para cada categoría y sumergidas en agua fueron pesadas con una balanza hidrostática de precisión y se evaluó la densidad de los tubérculos. La GE está dada por la ecuación descrita por Maeda y Dip (2000):
* Peso específico = masa en el aire/(masa en el aire - masa sumergida)
* Peso específico = densidad o gravedad específica

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza de prueba 'F' al 5% la probabilidad y la media sometida a la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas al comparar las interacciones variedad y fertilizante ($P<0,01$), para la determinación del contenido de materia seca por el método tradicional y por la determinación de la GE de tubérculos a través de la balanza hidrostática, que muestran una correlación positiva entre los métodos. La variedad Lady Rosetta tuvo los tubérculos con mayor GE, seguida por 'Atlantic' y menor valor, fue para 'Asterix' (Tabla 1).

En la Tabla 2 se pueden observar los valores de MS obtenidos por el método tradicional, los resultados de esta variable coinciden con los de la GE en cuanto a orden de MS de los tubérculos de las tres variedades, en orden decreciente, Lady Rosseta, Atlantic, Axteric.

Tabla 1 - Gravedad específica de los tubérculos (GET) obtenidos por el método rápido de la clase I (GEI), clase II (GEII), clase III (GEIII) y clase IV (GEIV) de papa con fertilización diferente en un suelo de baja fertilidad. Nova Resende, 2004.

	GET	GEI	GEII	GEIII	GEIV
Variedad			%		
Atlantic	1,080 B	1,078 B	1,081 B	1,081 B	1,079 B
Asterix	1,072 C	1,073 C	1,072 C	1,073 C	1,072 C
Lady Rosseta	1,083 A	1,082 A	1,083 A	1,084 A	1,082 A
Fertilización					
1,0 t 4-14-8 ha^{-1}	1,080 ab	1,078 b	1,080 a	1,080 b	1,080 a
2,0 t 4-14-8 ha^{-1}	1,077 bc	1,076 c	1,077 b	1,077 c	1,079 ab
4,0 t 4-14-8 ha^{-1}	1,076 c	1,074 d	1,077 b	1,076 c	1,076 c
40 kg N + 420 kg P_2O_5 + 220 kg K_2O ha^{-1}	1,081 a	1,082 a	1,081 a	1,083 a	1,078 b

Medias seguidas por la misma letra, en mayúscula y minúscula comparando la fertilización y las variedades en las columnas, no fueron estadísticamente diferentes al 5% de probabilidad por la prueba de Tukey.

Tabla 2 - Materia seca del tubérculo (MST) obtenidas por el método tradicional (efecto invernadero) de la Clase I (MSI), clase II (MSII), clase III (MSIII) y clase IV (MSIV) de tubérculos de papa con diferente fertilización en un suelo de baja fertilidad . Nova Resende, 2004.

	MST	MSI	MSII	MSIII	MSIV
Variedad			%		
Atlantic	19,45 B	18,72 B	19,47 B	19,92 B	19,93 B
Asterix	17,78 C	17,50 C	17,61 C	18,15 A	18,00 C
Lady Rosseta	21,04 A	20,57 A	21,04 A	21,39 C	21,14 A
Fertilización					
1 t 4-14-8 ha^{-1}	19,58 b	19,15 a	19,60 a	19,90 b	19,72 ab
2 t 4-14-8 ha^{-1}	19,13 c	18,79 ab	19,04 b	19,40 c	19,39 c
4 t 4-14-8 ha^{-1}	19,20 c	18,43 bc	19,22 b	19,42 c	19,67 b
40 kg N + 420 kg P_2O_5 + 220 kg K_2O ha^{-1}	19,77 a	19,35 a	19,64 a	20,55 a	19,98 a

Medias seguidas por la misma letra, en mayúscula y minúscula comparando la fertilización y las variedades en las columnas, no fueron estadísticamente diferentes al 5% de probabilidad por la prueba de Tukey

No hubo diferencias entre los tratamientos de fertilización y entre las clases de tubérculos, coincidiendo en ambos métodos para la determinación de las clases I, II y III. Sin embargo, en la clase de tamaño más pequeño (clase IV), no hubo correlación entre la determinación de la MS por el método tradicional y el GE en equilibrio hidrostático. La GE tuvo la siguiente secuencia para el fertilizante utilizado: 1 t = 2 t ≥ análisis de suelos > 4 t (Tabla 1), mientras que para la MS por el método tradicional era la siguiente secuencia: análisis de suelo ≥ 1 t > 4 t > 2 t. El tamaño de los tubérculos interfiere con la precisión de los métodos utilizados, por lo que los resultados serán diferentes unos de otros, lo que muestra que los tubérculos de menor tamaño pueden influir en la comparación entre los métodos. Esta diferencia puede explicarse por las diferencias entre la temperatura de los tubérculos y el agua, la pureza del agua, el grado de remoción del suelo, los tallos y brotes, la presencia de lesiones, los espacios internos en el floema y el parénquima (Zaehringer et al. 1966). La GE de los fertilizados con el NPK formulado (fórmula 4-14-8) fue en la mayoría de los casos el más pequeño de los tubérculos (Tabla 1), especialmente por la gran cantidad de N y K, lo que reduce el contenido tubérculos de sólidos totales, anulando el efecto beneficioso obtenido por P. Tanto N y K, cuando se encuentran en el rango de la fertilización de lujo, principalmente asociados con baja disponibilidad de agua en el suelo, propician una disminución de la MS de los tubérculos (Murphy et al. 1963).

Conclusión

El uso de GE como un método rápido para la determinación de materia seca de los tubérculos, fue eficaz para todas las clases de tamaño de los tubérculos, con excepción de los más pequeños, donde las cifras pueden estar distorsionadas por el mismo calibre.

Agradecimiento

A la "Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo" (FAPESP).

Referencias Bibliográficas

Ben-Gera, I.; Weisslowitz, H; Shalom, P; Basker, D. 1974. Uniform methods for the laboratory examiation of potatoes. Bet Bagan: The Voloni Center. 12 p.

Cereda, MP; Vilpoux, O; Takahashi, M. 2003. Balança hidrostática como forma de avaliação do teor de massa seca e amido. In: Cereda, M.P. Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas**.** Botucatu, ONG Raízes. v.3, p.30-37.

Fontes, PCR. 1997. Preparo do solo, nutrição mineral e adubação da batateira. Viçosa, UFV. 42 p.

Goffart, JP; Olivier, M; Frankinet, M. 2008. Potato crop nitrogen status assessment to improve N fertilization management and efficiency: past-present-future. Potato Research, v.51, p.355-383.

Loiselle, F; Tai, GCC; Christie, BR. 1990. Genetic components of chips color evaluated after harvest, cold storage and reconditioning. American Potato Journal, Orono, v. 67, p. 633-646.

Maeda, M; Dip, TM. 2000. Curvas de crescimento mássica de água x peso específico em vegetais in natura - otimização de processos industriais pela seleção via teste de matéria-prima. Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Campinas, v. 20, n, 3, p. 309-313..

Mitrus, J; Stankiewicz, C; Steæ, E; Kamecki, M; Starczewski, J. 2003. The influence of selected cultivation on the content of total protein and amino acids in the potato tubers. Plant Soil Environment, v.49, n.3, p.131-134.

Murphy, HJ; Cunningham, CE; Hawkins, A. 1963. Potato nutrition (fertilization) and culture. American Potato Journal, Orono, v. 8, p. 71-76.

Popp, P. 2000. Industrialização da batata no Brasil. In: workshop brasileiro de pesquisa em melhoramento de batata, 1996, Londrina, PR. Anais… Brasília: EMBRAPA Hortaliças, p.35.

Zaehringer, MV; Reeve, RM; Talley, EA; Murphy, HM; Dinkle, DH; Hyde, RB. 1966. The estimation of total solids from specific gravity measurements. American Journal Potato, Orono, v. 11, p. 46-48.

REQUERIMENTO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO DO MILHO NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Oliveira da Silva, D.[1]; Boligon Minuzzi, R. [1]; Silva, M. da[1]

[1]Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Brasil.
rbminuzzi@cca.ufsc.br

Introdução

O milho é um dos cereais mais amplamente cultivados e utilizados no mundo e sua importância econômica é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização. De acordo com CONAB (2011), o Rio Grande do Sul têm se destacado no cenário agrícola nacional no cultivo do milho no qual aparece como o terceiro maior produtor.

A irrigação no Brasil cresceu 23% nos últimos oito anos, passando de 3 milhões para 3,7 milhões de ha. A produção advinda da irrigação é responsável por mais de 16% da produção e por 35% do valor econômico gerado pelo setor agrícola. No Rio Grande do Sul apenas 16% dos estabelecimentos agrícolas usam parcialmente a irrigação como tecnologia de produção (Mezomo et al. 2009). Bergamaschi et al. (2004a) analisando uma série de 10 anos consecutivos de dados experimentais na Depressão Central do Rio Grande do Sul, verificaram que há uma perda de mais de 40% no rendimento médio entre o cultivo do milho, com e sem irrigação. O custo cada vez maior de energia de bombeamento e a limitação dos recursos hídricos têm levado à busca de alternativas que racionalizem o manejo da água, visando à redução nos custos da irrigação.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo de verificar o requerimento de água para irrigação do milho cultivado no Rio Grande do Sul nas atuais condições climáticas para a 1º e 2º safras.

Metodologia

Foram utilizadas séries de dados mensais superiores a 35 anos de estações meteorológicas pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e dados de chuva de estações hidrológicas pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA), estando localizadas no Rio Grande do Sul.

Para o cálculo da climatologia do requerimento de água para irrigação (Evapotranspiração da cultura (ETc) – precipitação efetiva (P_{ef})) durante o ciclo e a fase fenológica de maior necessidade hídrica do milho e a irrigação líquida total para o ciclo, foi utilizado o software Cropwat 8.0. Para a determinação da necessidade de irrigação líquida durante o ciclo das culturas, adotou-se os seguintes critérios quanto ao planejamento da irrigação: 1) irrigar quando a água facilmente disponível (AFD) estiver próxima a zero; e 2) durante cada irrigação aplicar uma lâmina de água variável o suficiente para atingir a capacidade de campo do solo.

Na estimativa da evapotranspiração de referência no Cropwat, para os locais com disponibilidade de dados somente de chuva (estações hidrológicas), os dados das demais variáveis meteorológicas necessárias para o cálculo do requerimento de água para irrigação foram obtidos de estações meteorológicas próximas, desde que, ambas estivessem localizadas na mesma região climática de acordo com a classificação de Köppen. Para o cálculo da precipitação efetiva considerou-se o método proposto pelo USDA Soil Conservation Service (USDA-SCS). Foram consideradas três

datas de semeadura para a safra (20/setembro, 20/outubro e 20/novembro) e uma data para a safrinha (10/janeiro) para o milho. Os dados fenológicos da cultura exigido no Cropwat foram obtidos de Doorembos e Kassan (2000) e Marouelli et al. (2008). Foram consideradas as características do solo predominante em cada local onde estão localizadas as estações meteorológicas e hidrológicas, classificando-os em três grupos de acordo com a textura: Tipo 1- solos de textura arenosa (baixo armazenamento); Tipo 2- solos de textura média (médio armazenamento); e Tipo 3- solos de textura argilosa (elevado armazenamento).

Resultados e discussões

Rio Grande do Sul existe necessidade de irrigação suplementar para as semeaduras feitas em setembro, outubro e novembro, tanto para o requerimento total de água para irrigação (Figura 1a, 1b, 1c), irrigação líquida total (Figura 1e, 1f, 1g) e irrigação na fase intermediária (Figura 1i, 1j, 1k), principalmente no extremo sul e oeste do estado.

Observa-se que para semeaduras em setembro e outubro a necessidade de irrigação foram semelhantes tanto para o requerimento total de água (Figura 1a, 1b), quanto para a irrigação na fase intermediária (Figura 1i, 1j). Situação diferente a apresentada para a irrigação liquida total, nas mesmas datas de semeadura (Figura 1e, 1f). Neste caso, a necessidade de irrigação foi inferior, principalmente na metade norte do estado (< 70mm).

Para semeaduras em novembro houve redução do requerimento de água para irrigação nas três situações analisadas (Figura 1c, 1g, 1k), quando comparado com as datas de semeaduras em se-

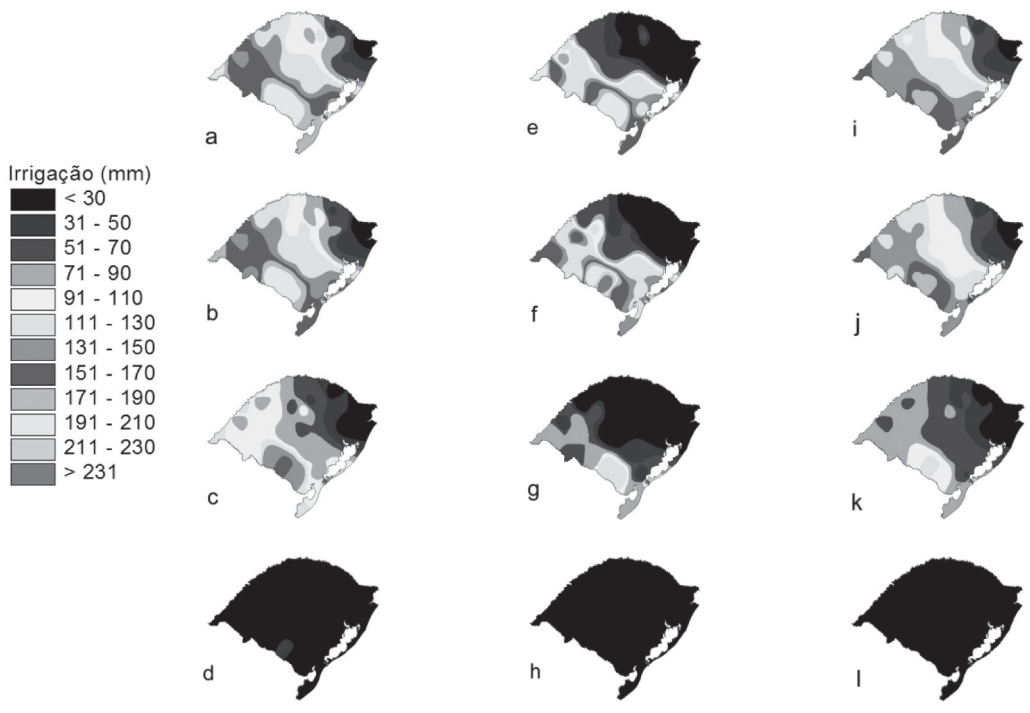


Figura 1. Requerimento total de água para irrigação (ETc - P_{ef}) para semeaduras nos dias 20/set (a), 20/out (b), 20/nov (c) e 10/jan (d), irrigação líquida total para semeaduras nos dias 20/set (e), 20/out (f), 20/nov (g) e 10/jan (h), e irrigação na fase intermediária (ETc - P_{ef}) para as datas de semeaduras 20/set (i), 20/out (j), 20/nov (k) e 10/jan (l).

tembro e outubro. Outro aspecto importante foi que a irrigação líquida total (Figura 1g) foi inferior a 90 mm em grande parte do estado, ou seja, uma área maior ao observado no requerimento total de água. As diferenças existentes do requerimento de irrigação obtido por ETc-P_{ef} e a líquida para todo ciclo, deve-se ao foto que esta considera as características do solo no seu cálculo, além dos parâmetros meteorológicos e características da cultura. Somado a isto, os valores de irrigação líquida destacados nas figuras 1e à 1h devem ser considerados a aqueles que adotam os mesmo critérios para o planejamento de irrigação utilizados neste estudo.

A irrigação na fase intermediária para as semeaduras representativas da 1ª safra (Figura 1i, 1j, 1k) é de notória importância, já que, quando comparada com o requerimento total de água para irrigação (Figura 1a, 1b, 1c) as diferenças foram pouco significativas. De acordo com Bergonci et al. (2001) e Bergamaschi et al. (2004b) as oscilações nas safras de milho nas principais regiões produtoras do Brasil estão definitivamente associadas à disponibilidade de água, sobretudo no período crítico da cultura (fase intermediária). Desta forma, a irrigação apenas neste período poderá garantir boa produtividade, mesmo que a cultura sofra restrições no restante do ciclo.

Conforme os resultados para o período de semeadura em janeiro (Figura 1d, 1h, 1i) a safrinha não requereu irrigação significativa suplementar (< 30 mm). Apesar do cultivo da safrinha ser pouco explorada no estado do Rio Grande do Sul, Cruz e Pereira Filho (2010) mostram que a safrinha tem ganhado importância no cenário agrícola nacional, como a do milho que bateu o recorde de produção na safra de 2010, com 21.088,5 mil toneladas, o que corresponde a 37,6% da safra total.

Conclusões

1. O requerimento de água para irrigação do milho aumenta do nordeste ao centro sul do estado.

2. Para semeaduras feitas em setembro e outubro o requerimento de irrigação foi semelhante.

3. Nas três situações analisadas o requerimento de irrigação foi inferior a 30 mm na semeadura representativa do milho safrinha (10/janeiro).

Referências bibliográficas

-Bergamaschi, H.; Dalmago, G.A; Comiran, F; Bergonci, J.I; Müller, A.G; França, S.; Santos, A.O; Radin, B; Bianchi, C.A.M; Pereira, P.G. 2004a. Avaliação técnica e econômica da irrigação em milho na Depressão Central do Rio Grande do Sul. In: Reunião Técnica Anual do Milho, 49 e Reunião Técnica Anual do Sorgo, 32 (Porto Alegre, BR), Anais... Porto Alegre: FEPAGRO-SCT e EMATER-RS, p.1-4.

-Bergamaschi, H; Dalmago G. A; Bergonci J. I; Bianchi, C. A. M; Müller A.G; Comiran F; Heckler B. M. M. 2004b. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. Pesquisa Agropecuária Brasília, v.39(9): 831-839.

- Bergonci, J.I; Bergamaschi, H; Santos, A.O; França, S; Radin, B. 2001. Eficiência da irrigação em rendimento de grãos e matéria seca de milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36: 949-956.

-CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). 2011. Levantamento de safras. Consultado 17 janeiro 2011. Disponível em www.conab.gov.br.

- Cruz, J.C.; Pereira Filho, I.A. 2010. As melhores opções para plantio da safrinha. Revista Campo & Negócio, (94): 30-34.

- Doorenbos, J; Kassan, A.H. Efeito da água no rendimento das culturas. 2.ed. Estudos FAO: Irrigação e drenagem n.33, 2000. 221p. (Traduzido por Gheyi, H.R. et al.- UFPB)

- Marouelli, W.A; Silva, W.L. de C; Silva, H.R. da. 2008. Irrigação por aspersão em hortaliças: qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo. 2ºed., Brasília, BR, Embrapa Informação Tecnológica, 150p.

- Mezono, A.M. 2009. Irrigação é a solução: manual técnico de apoio. Porto Alegre, BR, Emater/RS, 41p.

INFLUÊNCIA DA LA NIÑA NO REQUERIMENTO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO DO MILHO NA REGIÃO OESTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Júnior Ribeiro, A.[1]; Boligon Minuzzi, R. [1]

[1]Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Brasil. rbminuzzi@cca.ufsc.br

Introdução

Eventos La Niña (LN) são caracterizados por um resfriamento anormal das águas superficiais no oceano Pacífico. Uma das conseqüências deste fenômeno climático na região sul do Brasil é a redução da precipitação. O milho é componente básico da ração animal sendo desta forma fundamental á cadeia produtiva de aves e suínos em Santa Catarina. Ávila e Pezzi (1999) citaram que a LN de 1998/1999 afetou a cultura do milho, em Santa Catarina. O rendimento foi prejudicado pela estiagem de novembro de 1998 coincidindo com a época de plantio e desenvolvimento vegetativo. A floração e formação de espigas foram prejudicadas em março de 1999 pela seca e no início de abril de 1999 pelas baixas temperaturas. A irrigação é uma opção a ser adotada visando minimizar as perdas de produtividade da cultura quando as precipitações forem insuficientes para atender a demanda hídrica das plantas. O período de máxima exigência é na fase do embonecamento ou um pouco depois dele; por isso, déficits de água que ocorrem nesse período são os que provocam maiores reduções de produtividade (Albuquerque e Rezende 2002). Assim, este trabalho teve como objetivo verificar o requerimento de água para irrigação da cultura do milho em anos de La Niña na região oeste de Santa Catarina.

Metodologia

Utilizaram-se dados diários de precipitação, umidade relativa do ar, velocidade do vento, insolação, temperaturas mínima, máxima e média, de duas estações meteorológicas localizadas a oeste do Estado de Santa Catarina (Figura 1) e pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). Para o cálculo do requerimento de água para irrigação (Evapotranspiração da cultura (ETc) – precipitação efetiva (P_{ef})) durante o ciclo e a fase fenológica de maior necessidade hídrica da cultura (floração/formação de grãos - FF) e a irrigação líquida total para o ciclo, foi utilizado o software Cropwat 8.0 para cada ano neutro (AN) e de evento La Niña (LN) ocorridos de 1978 a 2011. Os eventos LN (Tabela 1) foram definidos de acordo com os valores do Índice Niño Oceânico (ONI, em inglês) utilizado pela NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Já para AN (Tabela 1) considerou-se aquele em que não houve ocorrência das duas fases do El Niño Oscilação Sul (El Niño e La Niña).

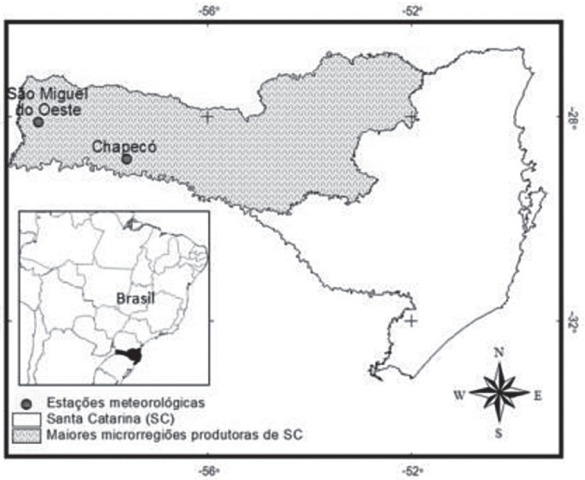


Figura 1. Localização geográfica das estações meteorológicas utilizadas no estudo e a indicação da região que concentra cerca de 80% da produção de milho em Santa Catarina.

Tabela 1. Cronologia de eventos da La Niña (LN) e de anos neutros (AN)

La Niña: 1984/85, 1988/89, 1995/96, 1998/99, 1999/00, 2000/01, 2007/08, 2010/11.
Anos neutros: 1978/79, 1979/80, 1980/81, 1981/82, 1983/84, 1985/86, 1989/90, 1990/91, 1992/93, 1993/94, 1996/97, 2001/02, 2003/04, 2005/06, 2008/09.

Tabela 2. Características da cultura do milho para as fases fenológicas inicial (I), de desenvolvimento vegetativo (DV), de floração/formação de grãos (FF) e de maturação (M).

	Fases fenológicas				
	I	DV	FF	M	Ciclo
Coeficiente de cultura (Kc)	0,45	-	1,2	0,70	0,8
Duração das fases fenológicas (dias)	20	35	70	15	140
Profundidade efetiva radicular (metros)	0,30	-	0,50	-	-
Esgotamento crítico de água no solo	0,55	-	0,55	0,70	-

Fontes: Doorenbos e Kassan (2000), Marouelli et al. (2008), Matzenauer et al. (1998).

A evapotranspiração de referência (ETo) foi estimada pelo método de Penman-Monteith (Padrão FAO-1998). Na ausência de dados da temperatura média do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento e/ou insolação, a ETo foi estimada utilizando apenas dados das temperaturas mínima e máxima do ar. Para o cálculo da precipitação efetiva considerou-se o método proposto pelo USDA Soil Conservation Service (USDA-SCS). Foram consideradas três datas de semeadura: 10 de setembro, 10 de outubro e 10 de novembro. Os dados fenológicos para o milho, exigidos no Cropwat, constam na Tabela 2.

O teste *t* de Student foi utilizado para averiguar a significância estatística ao nível de 5% na diferença entre as médias do requerimento de água para irrigação obtida de todos anos LN e de AN para cada estação meteorológica.

Resultados e discussão

As lâminas de água requeridas para irrigação em anos de ocorrência do fenômeno LN considerando todo o ciclo do milho em três datas de semeadura para os municípios de Chapecó e São Miguel do Oeste estão expressas na Tabela 3. Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre as médias requeridas nos anos de ocorrência LN e anos neutros (AN) para nenhuma data de semeadura, podemos observar que os requerimentos durante LN em São Miguel do Oeste, foram sempre maiores em relação à Chapecó. Uma possível explicação a esta indicação, reside no fato de que no verão, as temperaturas são maiores quanto mais a oeste do Estado, devido a proximidade da Baixa do Chaco localizada no Paraguai (Monteiro, 2001). Destaca-se também que a semeadura precoce em anos de ocorrência LN resultou em maior requerimento hídrico para irrigação quando comparada às semeaduras mais tardias. Para a semeadura em novembro, o requerimento de água em anos de LN foi em média, inferior aos anos neutros.

Na Tabela 4 podemos observar o mesmo padrão

de comportamento da Tabela 3. Quando analisado o requerimento de irrigação na fase de floração e formação de grãos para semeadura feita em setembro, observa-se que em São Miguel do Oeste houve diferença significativa à 5% entre a média dos anos de ocorrência LN e a média dos AN. Nas demais datas de semeadura não houve diferença significativa e quando observados apenas os valores absolutos o requerimento nos AN foi em média maior. Tão importante quanto analisar o RAI para todo o ciclo é detalhar essa informação para a fase crítica do milho, já que, havendo um bom suprimento de água durante esta fase fenológica (seja por irrigação ou precipitação) é o suficiente para que não hajam perdas na produtividade (Bergamaschi e Matzenauer 2009). Como nem sempre o produtor dispõe de infra-estrutura para adoção de irrigação, os autores destacam que se forem implantadas práticas para eliminar o déficit hídrico durante o curto período crítico do milho, sem outras limitações importantes, o produtor pode assegurar elevados rendimentos ao nível de lavoura.

Tabela 3. Requerimento de água para irrigação (mm) total durante todo o ciclo do milho semeado em 10 de setembro (A), 10 de outubro (B) e 10 de novembro (C) em eventos La Niña (LN) para dois municípios da região oeste de Santa Catarina e a média de todas LN e anos neutros (AN).

A	Semeadura: 10 de setembro								Média		
	1984/85	1988/89	1995/96	1998/99	1999/00	2000/01	2007/08	2010/11	LN	NA	LN-AN
Chapecó	211,1	160	200,6	181,7	224,6	141,5	157,6	209,1	185,8	154,3	31,5 ^{ns}
S.M. do Oeste	-	252,5	266	217,8	268,4	200,9	186,9	-	232,1	183,5	48,6 ^{ns}
B	Semeadura: 10 de outubro										
Chapecó	212,5	121,5	172,3	170,6	202,7	104,8	233,1	165,4	172,9	172	0,9 ^{ns}
S.M. do Oeste	-	187,6	243,2	221,6	273,7	177,4	280,8	-	230,7	197,7	33,0 ^{ns}
C	Semeadura: 10 de novembro										
Chapecó	192,3	76,8	102,9	166,5	203	81,2	234,8	181,9	154,9	170	-15,1 ^{ns}
S.M. do Oeste	-	98,6	152,4	176,7	245,4	106,4	279,7	-	176,5	200,8	-24,3 ^{ns}

^{ns}Não - significativo. *Significativo a 5%.

Tabela 4. Requerimento de água para irrigação (mm) durante a fase de floração e formação de grãos do milho semeado em 10 de setembro (A), 10 de outubro (B) e 10 de novembro (C) em eventos La Niña (LN) para dois municípios da região oeste de Santa Catarina e a média de todas LN e anos neutros (AN).

A	Semeadura: 10 de setembro								Média		
	1984/85	1988/89	1995/96	1998/99	1999/00	2000/01	2007/08	2010/11	LN	NA	LN-AN
Chapecó	90,9	145,4	198,9	180,7	195,4	118,9	122,9	172,4	153,2	118,4	34,8 ^{ns}
S.M. do Oeste	-	220,7	257,6	214	239,2	184,8	132,8	-	208,2	152,8	55,4*
B	Semeadura: 10 de outubro										
Chapecó	164,2	93,3	95,6	93,9	114	71,9	152,4	141,4	115,8	136,8	-21,0 ^{ns}
S.M. do Oeste	-	127,1	140	108,9	169,5	108,2	196,4	-	141,7	142,9	-1,2 ^{ns}
C	Semeadura: 10 de novembro										
Chapecó	158	37,5	28,9	78,7	93,2	50	169,8	130,8	93,4	113,3	-19,9 ^{ns}
S.M. do Oeste	-	39,9	61,7	92,9	121,1	91,3	211,6	-	103,1	122,8	-19,7 ^{ns}

^{ns}Não - significativo. *Significativo a 5%.

Conclusões

1. Em anos de previsão de ocorrência de fenômeno La Niña recomenda-se semeadura tardia atentando-se ao período indicado no zoneamento agroclimático.

2. Quanto mais à oeste do Estado estiver localizada a área de cultivo maior é o requerimento hídrico e conseqüente maiores os custos com irrigação.

Referências bibliográficas

-Albuquerque, P. E. P; Rezende, M. 2002. Cultivo do Milho - Manejo de Irrigação. Sete Lagoas, BR. Embrapa Milho e Sorgo, 8p. (Comunicado técnico, 47).

-Ávila, A. H; Pezzi, L. P. Estimativa de rendimento e comportamento da La Niña 1998/99 para a região Sul do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 11, 1999, Florianópolis. Anais... Florianópolis: SBA, 1999. CR-ROM

-Bergamaschi, H; Matzenauer, R. 2009. Milho. In: Monteiro, J.E.B.A. Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília, BR: INMET, p.239-260.

-Monteiro, M. A. 2001. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. Geosul, v.16: 69-78.

CENÁRIOS CLIMÁTICOS E O REQUERIMENTO DE IRRIGAÇÃO LÍQUIDA PARA O FEIJÃO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Boligon Minuzzi, R. [1]; Oliveira Silva, D.[1]; Silva, M. da[1]

[1]Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Brasil.
rbminuzzi@cca.ufsc.br

Introdução

As modificações no comportamento climático observado nas últimas décadas e as projetadas para o futuro próximo, provavelmente trarão alterações no ciclo hidrológico, afetando o desenvolvimento das culturas, sua produção e o consumo de água. O feijoeiro é uma cultura sensível ao déficit de água no solo, sendo este fator um dos mais limitantes para obtenção de altas produtividades.

Estas informações na escala regional e em diferentes datas de semeadura são úteis para agricultores, no desenvolvimento de estratégias a curto e longo prazo diante de eventuais mudanças climáticas, permitindo avaliar diferentes ações que podem ser tomadas para mitigar ou adaptar aos possíveis impactos decorrentes do clima. Assim, este estudo tem como objetivo analisar o requerimento de água para irrigação líquida do feijão cultivado no Rio Grande do Sul em diferentes datas de semeadura.

Metodologia

Foram utilizadas séries de dados mensais superiores a 35 anos de estações meteorológicas pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e dados de chuva de estações hidrológicas pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA), estando localizadas no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Para as projeções climáticas futuras do requerimento de água para irrigação líquida do feijão, foi utilizado o software Cropwat 8.0. As projeções futuras para os anos de 2030 e 2060 foram realizadas para dois cenários, baseados nas tendências climáticas observadas e nas projeções futuras de aumento da temperatura do ar e da precipitação para o Sul do Brasil (Minuzzi et al. 2010; Obregon e Marengo, 2007): Cenário 1 (C1)- Considerando aumento mensal da temperatura do ar de 1°C e 2°C, para 2030 e 2060, respectivamente, e Cenário 2 (C2)- Considerando aumento mensal da temperatura do ar de 1°C e 2°C e na chuva de 10 mm e 20 mm, respectivamente, para 2030 e 2060. Para a determinação da necessidade de irrigação líquida durante o ciclo das culturas, adotou-se os seguintes critérios quanto ao planejamento da irrigação: 1) irrigar quando a água facilmente disponível (AFD) estiver próxima a zero; e 2) durante cada irrigação aplicar uma lâmina de água variável o suficiente para atingir a capacidade de campo do solo. Na estimativa da evapotranspiração de referência no Cropwat, para os locais com disponibilidade de dados somente de chuva (estações hidrológicas), os dados das demais variáveis meteorológicas necessárias para o cálculo do requerimento de água para irrigação foram obtidos de estações meteorológicas próximas, desde que, ambas estivessem localizadas na mesma região climática de acordo com a classificação de Köppen. Para os dados edafológicos, foram consideradas as características do solo predominante

em cada local onde estão localizadas as estações meteorológicas e hidrológicas, classificando-os em três grupos de acordo com a textura: Tipo 1- solos de textura arenosa (CAD=60 mm/m); Tipo 2- solos de textura média (CAD=140 mm/m); e Tipo 3- solos de textura argilosa (CAD=200 mm/m). Para o cálculo da precipitação efetiva utilizou-se o método proposto pelo USDA Soil Conservation Service (USDA-SCS). Foram consideradas quatro datas de semeadura (20/setembro, 20/outubro, 20/novembro e 10/janeiro). Os dados fenológicos da cultura exigido no Cropwat foram obtidos de Doorembos e Kassan (2000) e Marouelli et al. (2008).

Resultados e discussões

A climatologia do requerimento de irrigação líquida do feijão (Figura 1) mostra que os menores valores são encontrados a nordeste do Estado aumentando gradualmente em direção ao sudoeste. Para o cultivo do feijão safra, a demanda de água diminui à medida que a semeadura tarda em iniciar na metade norte do Rio Grande do Sul, que concentra a maior produção do Estado (Figura 1a, 1b e 1c), ocorrendo comportamento oposto na metade sul. Porém, é na semeadura representativa da safrinha que o requerimento de irrigação líquida é menor, sendo inferior a 30 mm na metade norte do Estado (Figura 1d). Além desse benefício, Cruz e Pereira Filho (2010) destacam que o cultivo da safrinha, independentemente da cultura, apresenta como vantagens a possibilidade do uso mais racional dos fatores de produção (terras, máquinas, equipamentos e mão de obra) em período ocioso do ano (entre janeiro a abril); o preço do produto geralmente é maior do que na safra normal; e a falta de alternativas mais seguras e rentáveis para a época.

Num cenário de aumento da temperatura do ar (C1), o poder evaporante do ar segue o mesmo comportamento, resultando no aumento do requerimento de irrigação líquida conforme observado nas Figuras 2a a 2h. Pelos intervalos definidos para a apresentação dos resultados, as diferenças em relação às observadas pela climatologia atual e os cenários para 2030 e 2060 não são muito expressivos. Se analisados os valores absolutos, essa variação não é gradual entre os diferentes cenários, ou seja, se o requerimento de um dado local aumentou em torno de 30 mm da atual climatologia para o cenário C1-2030, não significa que este aumento irá se repetir na comparação entre os cenários C1 de 2030 e 2060. Na maioria das situações isto não foi observado e em outras, sequer houve aumento de irrigação líquida na comparação do cenário climático atual com os futuros e/ou entre os cenários futuros.

Para o cenário de aumento das duas variáveis meteorológicas (temperatura do ar e precipitação) que se contrapõe quanto as suas atribuições na disponibilidade de água no solo, as Figuras 2i a 2p mostram uma condição semelhante ao cenário C1. Em muitas regiões sequer houve mudança nos valores de irrigação líquida encontrados para ambos cenários. A tendência de aumento na irrigação líquida para os dois cenários climáticos, contradiz em parte ao estudo de Elgaali et al. (2007), válido para o Colorado (Estados Unidos). Baseado em cenários futuros gerados por dois modelos de Circulação Geral, a evapotranspiração sazonal e o requerimento de água para irrigação ($ETo\text{-}P_{ef}$) são esperados aumentar de abril a maio e diminuir de julho a agosto, gradualmente até o final do século XXI. Resumidamente, a diferença da metodologia no estudo de Elgaali et al. (2007) para este realizado para o feijão cultivado no Rio Grande do Sul, baseia-se no fato de que, neste, foi considerado uma cultura não padrão (ETc) e as características do solo, fundamentais no cálculo da irrigação líquida. Os resultados obtidos nos diferentes cenários, sugerem que, pelos valores definidos de mudança nas variáveis meteorológicas, a temperatura do ar tem maior efeito no requerimento de irrigação líquida do que a precipitação.

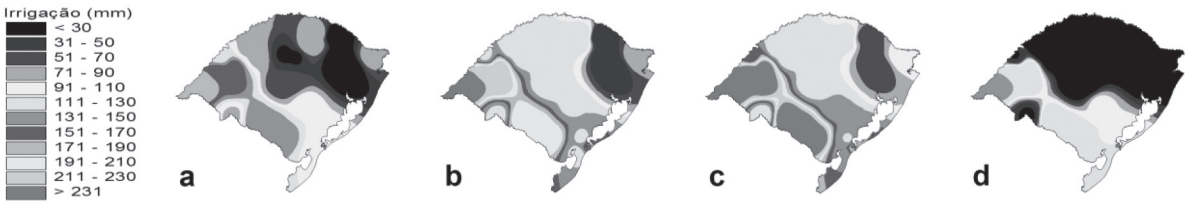


Figura 1. Climatologia do requerimento de irrigação líquida para o feijão no Rio Grande do Sul, semeado em 20/set (1a), 20/out (1b), 20/nov (1c) e 10/jan (1d).

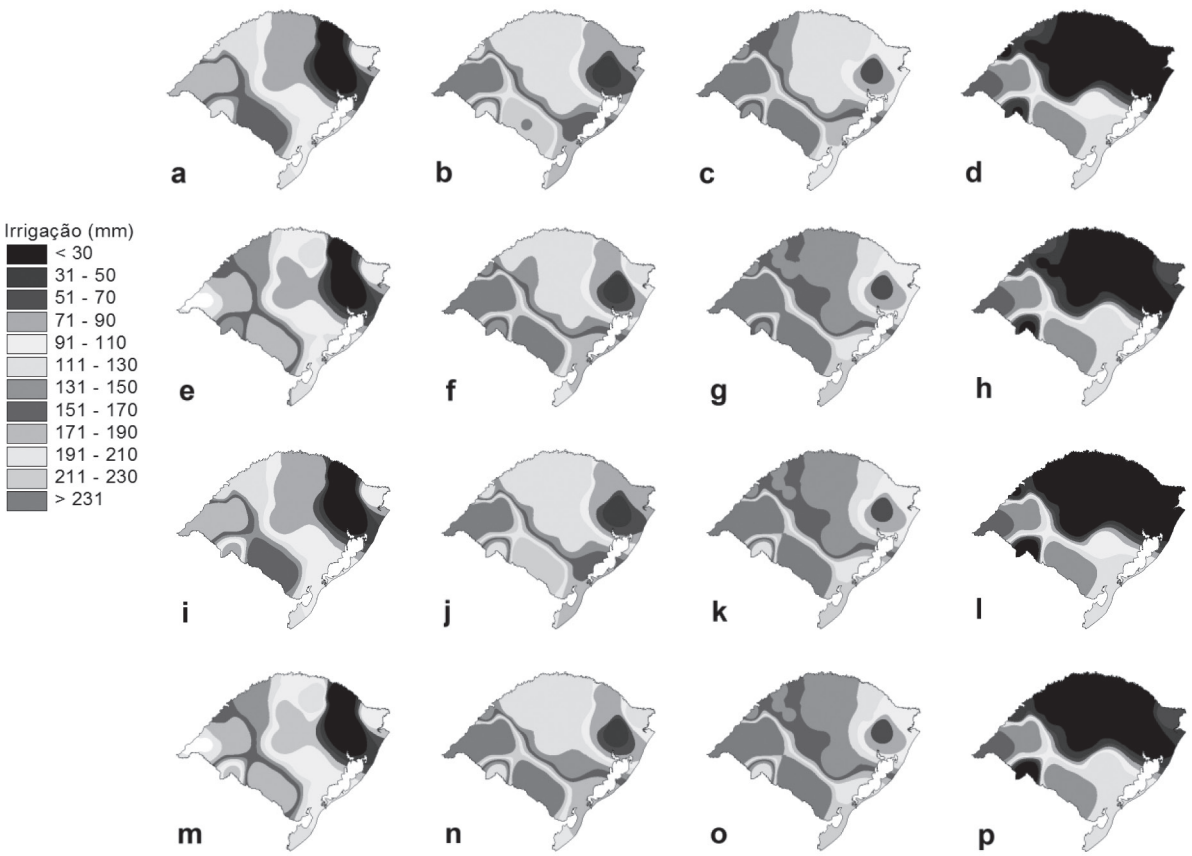


Figura 2. Requerimento de água para irrigação líquida durante o ciclo do feijão no cenário C1 para 2030 e 2006, respectivamente, em semeaduras nos dias 20/set (a, e), 20/out (b, f), 20/nov (c, g) e 10/jan (d, h), e no cenário C2 para 2030 e 2006, respectivamente, em semeaduras nos dias 20/set (i, m), 20/out (j, n), 20/nov (k, o) e 10/jan (l, p).

Conclusões

1.O requerimento de irrigação líquida aumenta do nordeste em direção ao sudoeste do Estado. 2.Com o aumento da temperatura do ar conjuntamente ou não com a precipitação, a demanda de irrigação líquida para o feijão tende a aumentar em grande parte do Rio Grande do Sul. 3.A safrinha (semeadura em janeiro) é o cultivo com menor requerimento de irrigação líquida.

Referências bibliográficas

-Cruz, J.C.; Pereira Filho, I.A. 2010. As melhores opções para plantio da safrinha. Revista Campo & Negócio, (94): 30-34.

-Doorenbos, J; Kassan, A.H. Efeito da água no rendimento das culturas. 2.ed. Estudos FAO: Irrigação e drenagem n.33, 2000. 221p. (Traduzido por Gheyi, H.R. et al.- UFPB)

-Elgaali, E.; Garcia, L.A.; Ojima, D.S. 2007. High resolution modeling of the regional impacts of climate change on irrigation water demand. Climatic Change, (84): 441-461.

-Marouelli, W.A; Silva, W.L. de C; Silva, H.R. da. 2008. Irrigação por aspersão em hortaliças: qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo. 2ºed., Brasília, BR, Embrapa Informação Tecnológica, 150p.

- Minuzzi, R.B. 2010. Tendências na variabilidade climática de Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, (14): 1288-1293.

-Obregón, G.; Marengo, J. A. 2007. Caracterização do clima do século XX no Brasil: Tendências de chuvas e temperaturas médias e extremas. Mudanças climáticas globais e efeitos sobre a biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 91p. (Relatório nº2)

EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN DE LA MENTA (*Mentha arvensis* L.) EN LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA[1]

Natalia Noemí González González[2]; Gloria Arminda Resquín Romero[3]; José Andrés Armadans Rojas[3]

[1] Parte de la investigación ejecutada dentro del marco del proyecto "Producción sostenible de menta (*Mentha arvensis* L. y *Mentha* x *piperita* L.) en sistemas de agricultura familiar campesina en la Región Oriental, Paraguay". CONACYT - FCA/UNA, C 1698/OC-PR.
[2] Ing. Agr. Egresada de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción
[3]. Docentes Investigadores FCA/UNA
E-mail: fruti@agr.una.py

Introducción

La *Mentha arvensis* L. fue introducida en el Paraguay hace más de 20 años, por los productores brasileños que vivían en la frontera de la rivera sur del río Paraná, cultivándose en la zona nordeste de Itapúa como "cultivo de cabecera" en suelos de rozado que, luego de cuatro a cinco años de plantación, su cultivo era desplazado por el de la soja. Históricamente, los productores comercializaban la materia prima (hojas y tallos) a empresas locales y extranjeras. Actualmente en el Paraguay, las yerbateras utilizan la menta para la elaboración de la yerba compuesta (Resquín, 2011).

Según Ferreira & Cepil (2008), el espaciamiento para hileras simples en *Mentha* L. y *Mentha* x *piperita* L. es de: 0,20 m entre plantas x 0,30 m entre hileras. La densidad de plantación es de 80.000 plantas por hectárea. Sin embargo, Muñoz (1993) afirma que la distancia entre hileras es de 0,80 m y la separación entre plantas es de 0,30 m, y que la densidad óptima es de unas 40.000 plantas por hectárea.

La densidad de plantación utilizada por los menticultores en los departamentos de Alto Paraná e Itapúa varia se encuentra entre 5.000 a 50.000 plantas por hectárea. La baja densidad exige mayor manejo de las malezas, frecuentes carpidas para eliminar las competencias y, por ende, mayor cantidad de mano de obra para el manejo, hasta que el cultivo cubra el suelo. Para mitigar este problema, se ha evaluado el efecto de la densidad de plantación en la producción de biomasa de la *Mentha arvensis* L., a fin de determinar el efecto del número de plantas sobre la masa fresca y seca.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, ubicado a una altitud de 125 msnm, 25º 27' latitud Sur y 57º 27' longitud Oeste. La ejecución del experimento fue en el periodo comprendido entre los meses de marzo a junio de 2010.

Los tratamientos del experimento consistieron en las diferentes densidades de plantas de la especie de *Mentha arvensis* L. T_1 30x30cm, T_2 40x30cm; T_3 60x30cm; T_4 80x30cm. El diseño estadístico utilizado fue en bloques completos al azar. Cada unidad experimental consistió en parcelas de 3,20 m x 2,40 m. La distancia entre los bloques fue

de 0,8 m y entre las unidades experimentales 0,3 m, totalizando 159,6 m^2. Las parcelas estuvieron conformadas por cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Las variables utilizadas durante el experimento fueron: Rendimiento de masa fresca y seca (hojas y ramas). Para las hojas secas se utilizó una estufa a temperatura de 40 ˚C durante 72 horas, para eliminar el contenido de agua.

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza, y en las variables en donde se constataron efectos significativos de los tratamientos, se aplicó el Test de Tukey al 5 % de probabilidad.

Resultados y Discusión

Rendimiento de masa fresca-ramas, hoja y total (kg.ha^{-1}) de *Mentha arvensis* L.

En la Tabla1 se puede observar que hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, el tratamiento T_1 (30x30 cm) , fue superior a los demás tratamientos, arrojando un mayor rendimiento por hectárea, 3.076,50 Kg.ha^{1}.

En la misma tabla se puede observar el rendimiento de masa fresca-hojas (kg.ha^{-1}) de *Mentha arvensis* L., donde los tratamientos T_1 (30 cm x 30 cm) y T_2 (30 cm x 40 cm) no presentaron diferencias significativas entre ellos. Mientras que los tratamientos T_3 y T_4 difieren significativamente del tratamiento T_1 (30 cm x 30 cm). Estos resultados, comparando con el trabajo realizado por Muñoz (1993), pero sobre *Melissa officinalis* (Labiadas), que presenta similares características a la *Mentha arvensis* L., utilizando una densidad de 50.000 pl.ha^{-1} (60 cm x 35 cm), refieren que se obtuvo aproximadamente un rendimiento de hojas frescas de 2.000 kg.ha^{-1}.

En la Tabla 1, los resultados obtenidos muestran que hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Se puede observar que el tratamiento T_1 (30 cm x 30 cm) fue el que presentó el mayor rendimiento por hectárea, superando a los demás tratamientos. Esta última densidad (30 cm x 80 cm) es la más utilizada por los productores de la zona de Mayor J. D. Otaño, Departamento de Itapúa. Comparando con investigaciones realizadas sobre el cultivo de albahaca, Muñoz (1993) afirma que con una densidad de 60.000 a 80.000 pl.ha^{-1} se producen unos 10.000 a 15.000 kg.ha^{-1} de masa fresca total.

Tabla 1. Medias de los rendimientos de la masa fresca-ramas, hojas y total (kg.ha^{-1}) de la menta (*Mentha arvensis* L.), obtenidas en los diferentes tratamientos. FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay. 2010.

Tratamientos	Rendimiento de masa fresca-ramas (kg.ha^{-1})	Rendimiento de masa fresca-hojas (kg.ha^{-1})	Rendimiento total (kg.ha^{-1})
T_1 (30 x 30) (cm)	3.076,50 a	2.188,42 a	5.395,67 a
T_2 (30 x 40) (cm)	1.735,35 b	1.553,07 a b	3.552,02 b
T_3 (30 x 60) (cm)	893,57 b	855, 40 b	1.722,30 c
T_4 (30 x 80) (cm)	761,42 b	689,30 b	1.703,05 c
CV (%)	30,69	35,48	18,36

Medias seguidas de la misma letra en la columna no difieren estadísticamente entre sí. Test de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

Tabla 2. Medias del rendimiento de la masa seca-hojas, ramas y total (kg.ha^{-1}) de menta (*Mentha arvensis* L.), FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay. 2010.

Tratamientos	Rendimiento (hojas secas)	Rendimiento (ramas secas)	Rendimiento masa seca total
T_1 (30 x 30) (cm)	858,3 a	1.216,57 a	2.073,57 a
T_2 (30 x 40) (cm)	661,9 a b	688, 97 b	1.350,97 b
T_3 (30 x 60) (cm)	313,5 b	341,85 b	633, 97 c
T_4 (30 x 80) (cm)	308,5 b	330,40 b	650,97 c
CV (%)	34,43	29,01	19,49

Medias seguidas de la misma letra en la columna no difieren estadísticamente entre sí. Test de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

Rendimiento de masa seca-hojas, ramas y total (kg.ha^{-1}) de *Mentha arvensis* L.

Se puede apreciar en la Tabla 2 que hubo diferencias significativas entre los tratamientos en la masa seca-hoja, ramas y total donde el tratamiento T_1 (30 cm x 30 cm) arrojó diferencia estadísticamente significativa en relación a los demás tratamientos. Comparando con los resultados obtenidos por Téllez (2003), en el cultivo de cedrón Paraguay (*Lippia citriodora* L.), al aumentar el número de plantas se obtuvo un mayor rendimiento de masa seca-hojas, respondiendo positivamente al aumento de la densidad.

Medias seguidas de la misma letra en la columna no difieren estadísticamente entre sí. Test de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

En general, la materia seca total producida por unidad de área se incrementa con el aumento de la densidad. Esto provoca un incremento del área foliar y, consecuentemente, de la captación de recursos nutricionales. Paralelamente, la producción de biomasa por planta va disminuyendo, siendo la producción por unidad de área compensada por el mayor número de individuos (Kruck & Satorre: 2004).

Conclusiones

Al aumentar la densidad de plantación aumenta el rendimiento de masa fresca y seca de hoja, tallo y total de la *Mentha arvensis* L., con mejores valores para el espaciamiento de 30 cm x 30 cm.

Referencias Bibliográficas

Arani, M. 2005. *Influencia de la densidad de plantas y de la aplicación de enmiendas orgánicas al suelo en el cultivo de Cedrón Paraguay (Lippia citriodora* L.*) en el segundo año.* Tesis (Ingeniero Agrónomo). San Pedro de Ycuamandyyú. PY: FCA/UNA. 37 pp.

Ferreira, P.; Cepil, R. 2008. *Plantas aromáticas e medicináis: cultivo e utilização*. Instituto Agronómico do Paraná. Londrina: IAPAR. 218 pp.

Muñoz, F. 1993. *Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado*. Madrid: ES. Mundi-prensa. 365 pp.

Resquín, G.; Leguizamón, C.; Ovelar, G. 2011. *Caracterización técnica de la producción de menta y socioeconómica de las familias productoras en el distrito de Mayor Julio Dionisio otaño, Departamento de Itapúa.* In. Resquín, G. 2011. Producción sostenible de menta (*Mentha arvensis* L. y *Mentha x piperita* L.) en sistema de agricultura familiar campesina de la Región Oriental, Paraguay. PY: CONACYT - FCA/UNA. 298 pp.

Téllez, H. 2003. *Influencia de la densidad de plantas y de la aplicación de enmiendas orgánicas al suelo en el cultivo de Cedrón Paraguay (Lippia citriodora* L.*) en el primer año.* Tesis (Ingeniero Agrónomo).- San Pedro- PY: FCA/UNA. 37 pp.

EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LOS FRUTOS DEL BANANO (*Musa* spp)

Rios, F[1], Armadans, A [2].

Ing.Agr. Egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción
Docente Investigados FCA/UNA
E-mail: fruti@agr.una.py

Introducción

El banano es un cultivo que ocupa un lugar destacado entre los frutales plantados en el Paraguay, debido a su gran importancia económica ya que genera importante ingreso durante todo el año, constituyéndose en una buena alternativa para la diversificación de la producción agrícola. En el Paraguay la superficie cultivada de banano es de 7.684 hectáreas. Las principales zonas productoras se hallan en los departamentos de Caaguazú y San Pedro. (MAG 2008).

La utilización de suelos de baja fertilidad y la falta de manutención de niveles adecuados de nutrientes durante el ciclo de la planta son factores responsables por la baja productividad del banano, estas carencias de nutrientes son elevadas, debido a las altas cantidades exportadas en las cosechas de los cachos.

Para alcanzar una elevada productividad y mejorar la calidad del fruto es necesario elevar los contenidos de nutrientes en el suelo en las formas aprovechables por las plantas, por esta razón el uso de fertilizantes químicos puede favorecer un aumento significativo en el rendimiento y calidad del fruto de banano. El nitrógeno y potasio son los nutrientes más absorbidos y necesarios para el crecimiento y producción de la bananera, por lo que la aplicación de los mismos es primordial.

Básicamente el problema se enfoca en el escaso conocimiento sobre el efecto de la fertilización química en el rendimiento y calidad del banano en el país, una vez que los fertilizantes constituyen actualmente uno de los principales componentes de costo de producción de este cultivo.

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la fertilización química en el rendimiento y calidad de los frutos de banano.

Metodología

El experimento se ejecutó entre los meses de agosto a noviembre de 2011 en la chacra particular del señor Amado Coronel, ubicado en el municipio de Tembiapora, Departamento de Caaguazú, Paraguay, cuyas coordenadas geográficas son 25º19' de latitud Sur y 55º22' de longitud Oeste con una altitud de 225 msnm.

En el experimento fueron utilizadas plantaciones de la variedad Nanicao (grupo AAA, subgrupo Cavendish), implantado en fecha 20 de octubre de 2008, en un área de 6 hectáreas. Para la plantación fueron utilizadas mudas tipo hijuelo, plantadas en hoyo de 40 cm x 40 cm x 40 cm, con un espaciamiento de 5,0 m entre hileras x 3,0 m entre planta, (666 plantas/hectáreas).

Los tratamientos fueron: y T 1= plantas sin fertilización (testigo). T 2 = plantas fertilizadas. El diseño experimental fue completamente al azar con dos tratamientos y diez repeticiones. Cada unidad experimental estaba compuesta de cuatro plantas útiles dispuesta en 60 m^2. La superficie total de la parcela experimental fue 1201 m^2 (80 plantas). En el (T2) la dosis aplicada se efectuó conforme a las recomendaciones del Departamento de Suelo y Ordenamiento Territorial de la FCA - UNA y consistió en lo siguiente: 100 kg/ha de N: 217 kg de Urea/ha (326 g/planta); 60 kg/ha de P_2O_5: 130 kg de Súper fosfato triple/ha (195 g/planta); y 80 kg/ha de k_2O: 133 kg de Cloruro de potasio/ha: (200 g/planta).

La cosecha se realizó en la primera quincena de noviembre del año 2011, cuando los frutos presentaron cambio de color de la cascara de verde oscuro intenso para verde más claro. Fueron evaluadas el segundo ciclo de producción tomando dos plantas por repetición conforme a la metodología descrita por PBMH & PIF (2006). Las variables estudiadas fueron: Peso de cachos, Peso medio de pencas/cachos, Peso medio del dedo, Número de pencas/cachos, Número de dedos/pencas, Longitud del dedo, Diámetro del dedo.

Los datos obtenidos al culminar el experimento, fueron sometidos a comparación de medias de dos grupos independientes por la prueba T-student al 5% de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

Peso de cachos y Pencas/cachos

En la Tabla 1 se observa que para peso de cachos el T2 fue estadísticamente superior al T1,de igual manera se puede apreciar para el peso medio de pencas/cacho que el tratamiento T2 fue superior al T1 en 0,49 kg. Estos resultados son similares a los mencionados por Ferreira et al (2000), quienes trabajando sobre aplicaciones de nitrógeno y potasio observaron efecto positivos de la fertilización química en la producción de banano Cavendish. Para el peso medio de pencas/cachos los resultados obtenidos con este experimento coinciden con los mencionado por Carvalho et al (2000), quienes trabajando con dos dosis de nitrógeno y potasio observaron efecto positivo de la fertilización química en la producción de banano variedad Pioneira.

Tabla 1 - Datos de peso de cachos y peso medio de pencas/cachos de banano. Tembiapora (Py), 2011.

Tratamientos	Peso de cachos(kg)	Peso medio de pencas/cacho (kg)
T1:Sin fertilización	28,642 b (*)	2,57 b
T2:Con fertilización	30,666 a	3,06 a
CV (%)	13,47	8,61

(*) Medias seguidas de letras diferentes en la columna difieren entre si estadísticamente por la prueba T-student al 5% de probabilidad de error

Número medio de pencas/cachos y número medio de los dedos /pencas

Con los datos de la Tabla 2 se puede apreciar que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamiento T1 y T2 para las variables número promedio de pencas/cachos y número promedio de los dedos/pencas, donde el tratamiento con fertilizante químico presentó la mayor media.

Los resultados obtenidos coinciden a lo mencionado por Martínez et al (1994), quienes observaron efecto positivo de la fertilización química sobre numero de pencas/cachos en la producción de banano Cavendish.

Ya para los resultados obtenidos con relación al número promedio de los dedos/pencas se constató efecto positivo de la fertilización química, siendo similar a lo mencionado por Manica et al (1978), quienes trabajando sobre la aplicación de NPK observaron efecto positivo de la fertilización química sobre numero de frutos/pencas en la producción de banano Cavendish.

Conclusión

En las condiciones en que se realizo el experimento se puede concluir que en el segundo ciclo de producción de banano y primera época de aplicación de NPK, se observo efecto positivo de la fertilización sobre todas las variables estudiadas.

Tabla 2 - Datos de número promedio de pencas/cachos y número promedio de los dedos/pencas de banano. Tembiapora (Py), 2011.

Tratamientos	Número promedio de pencas/cachos	Número promedio de los dedos/pencas
T1:Sin fertilización	10,15 b (*)	16,68 b
T2:Con fertilización	10,40 a	17,27 a
CV (%)	6,45	5,98

(*) Medias seguidas de letras diferentes en la columna difieren entre si estadísticamente por la prueba T-student al 5% de probabilidad de error.

Referencias Bibliográficas

Carvalho Brasil E; Lopes Oeiras AH; Amorim Menezes AJE; Costa Veloso CA. 2000. Desenvolvimento e produção de frutos de bananeira em resposta à adubação nitrogenada e potássica. (en línea). Brasília-Br, Pesquisa. Agropecuária. Brasileira. Consultado 26 ago 2010. Disponible en PDF.www.scielo.br/pdf/pab/v35n12/ a11v3512.pdf

Ferreira de Sousa V; Veloso da Costa ME; Lopes Vasconcelos LF; Queiroz Ribeiro V; Barbosa de Souza VA. 2000. Nitrogênio e potássio via água de irrigação nas características de produção da bananeira Grand Naine. (en línea). Brasília-Br, Pesquisa. Agropecuária. Brasileira. Consultado 29 ago 2010. Disponible em PDF.www.scielo.br/pdf/pab/v39n9/22029.pdf

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) DCEA (Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias). 2008. Producción agropecuaria. San Lorenzo, Py

Manica I; Defelipo BV; Condé AR.; Lino J; Passos LCC. 1978. Resposta da bananeira (*Musa acuminata* Simmonds e Sheperd) cv. nanicão à adubação com três níveis de nitrogênio, fósforo e potássio. Revista Ceres, v. 25, n. 142, p. 549-553.

Martínez E; Sánchez A; Colmenares C; Casanova E. 1994. Respuesta del banano cv. Giant Cavendish (*Musa sp* (L.) AAA) a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio en un suelo Typic Ustropepts, del sureste del Lago de Maracaibo. (en línea). Maracaibo, VEN.Rev. Fac. Agron. (LUZ). Consultado 30 ago 2010. Disponible en HTML.www.revfacagronluz.org.ve/v14_2/v142z003.html

PBMH & PIF (Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura e Produção Integrada de Frutas). 2006Normas de classificação de banana. São Paulo, CEAGESP. 4 p.

CALIDAD DE FRUTO DEL POMELO (*Citrus paradisi*) VAR. MARSH SEEDLESS SOBRE DOS PORTAINJERTOS

Alba Noemí Ramírez de Martínez. ([1]) Andrés Armadans. ([2])

[1] Ing.Agr. Egresada de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción
[2] Docente Investigados FCA/UNA
E-mail: fruti@agr.una.py

Introducción

La citricultura, en cultivos comerciales, tiene por base la utilización de mudas injertadas, para las cuales existen diferentes especies de portainjertos. Se ha observado que la variedad de portainjerto influye en varias características del injerto tanto en el desarrollo y crecimiento de la copa, como también en la producción, tamaño y la calidad de fruto.

La diversificación de portainjertos, que confieran mejores características a los cítricos en general y al pomelo en particular, es necesario para obtener alternativas de sustitución al uso del limón Rugoso, aprovechando la existencia de cultivares que no presenten problemas en cuanto a ataque de plagas y enfermedades y que brinden una buena producción.

El pomelo es un árbol vigoroso, de gran tamaño, tolera bien las altas temperaturas y posee una resistencia al frío similar al naranjo dulce. Se adapta bien, por tanto, a un amplio rango de condiciones climáticas, pero los frutos de calidad se obtienen en áreas de clima caluroso (Agustí 2003).

El objetivo general del trabajo fue estudiar la influencia de dos portainjertos sobre la calidad de fruto del pomelo. La hipótesis del trabajo fue que uno de los portainjertos podría conferir mejor calidad de fruto.

Metodología

El experimento se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en la ciudad de San Lorenzo, que se encuentra ubicado a una altitud de 128 msnm, en las coordenadas, 25º 20'10" latitud sur y 57º 31'3" longitud oeste. El suelo está clasificado como "Rhodic paleaudult" (López et al. 1995). El experimento se llevó a cabo durante los meses de abril a mayo del año 2011.

Para el experimento se utilizó un plantel de pomelo de la variedad Marsh Seedless sobre dos portainjertos, limón Volkameriano y C.56-165 *Citrus sunki* y *Benecke trifoliata*), implantados en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en el año 2003.

El diseño experimental que se utilizó fue Completamente al Azar con arreglo factorial en parcelas divididas en el tiempo, donde el factor A estuvo constituido por los portainjertos y el factor B (tiempo) por las dos épocas de cosecha (abril y mayo).

Los frutos fueron recolectados del campo y posteriormente llevados al laboratorio de Producción Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción para la realización del análisis de calidad de los mismos. Para las evaluaciones se utilizaron cinco muestras de dos frutos por época. Las variables medidas fueron las siguientes: diámetro del fruto, sólidos solubles totales, ratio, peso del fruto. Los datos obtenidos al culminar el experimento, fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) con 5% de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

Diámetro de fruto: En la Tabla 1 se observa que hubo diferencia estadística entre los portainjertos, independiente de la época de cosecha. El portainjerto C.56-165 presentó el mayor valor con 86,722 mm. Enciso (1997), menciona que el diámetro de fruto de pomelo variedad Marsh Seedless injertado sobre Mandarina Cleopatra varía entre 8,35 y 9,10 cm, coincidiendo este rango con los obtenidos en este trabajo.

Al comparar las dos épocas de cosecha, se aprecia que en la primera fecha fue estadísticamente superior a la segunda cosecha. No se manifestó diferencia estadística en el efecto interacción.

Peso de Fruto: En la Tabla 2 se observa que existe diferencias estadísticas entre los portainjertos, independiente de la época de cosecha, siendo el portainjerto C.56-165 el que obtuvo el mayor valor con 304,459 g. Enciso (1997), menciona el pomelo var. Marsh Seedless injertados sobre Mandarina Cleopatra, varío su peso entre 252,75 g. y 294,53 g., coincidiendo con lo obtenido en este trabajo en media de ambos portainjertos. Además, la primera cosecha fue estadísticamente superior a la segunda.

Sólidos Solubles Totales (SST): En la Tabla 3 se observa que hubo diferencia estadística respecto al efecto de los portainjertos sobre el contenido de sólidos solubles totales (SST), independiente de la época de cosecha. El portainjerto C.56-165 presentó el mayor valor con 6,910 ºBrix. Sin embargo, no se observo diferencias estadísticas entre las épocas de cosechas y en la interacción.

Ratio (SST/Acidez): En la Tabla 4 se observa que existe diferencia estadística respecto al efecto de los portainjertos sobre el ratio, independiente de la época de cosecha. El portainjerto C.56-165 presentó el mayor valor con 5,520. Entre épocas no hubo diferencias.

Tabla 1. Diámetro de fruto (mm) de pomelo var. Marsh Seedless sobre dos portainjertos y en dos épocas de cosecha. San Lorenzo, 2011.

	Diámetro de fruto (mm)		
TRATAMIENTOS	**Cosecha 1º**	**Cosecha 2º**	**Media Portainjertos**
MS/Limón Volkameriano	85,004 Aa*	79,472 Aa	82,238 B
MS/C.56-165	89,166 Aa	84,278 Aa	86,722 A
Media de Cosechas	87,085 a	81,875 b	
CV % 3,84			

*Letras iguales minúsculas en las filas y mayúsculas en las columnas indican que las medias no difieren entre sí, al nivel del 5% de probabilidad de error.

Tabla 2. Peso de fruto (g) de pomelo var. Marsh Seedless sobre dos portainjertos y en dos épocas de cosecha. San Lorenzo, 2011.

	Peso de fruto (g)		
TRATAMIENTOS	**Cosecha 1º**	**Cosecha 2º**	**Media Portainjertos**
MS/Limón Volkameriano	284,800 Aa*	242,224 Aa	263,512 B
MS/C.56-165	327,900 Aa	281,018 Aa	304,459 A
Media de Cosechas	306,350 a	261,621 b	
CV % 10,14			

*Letras iguales minúsculas en las filas y mayúsculas en las columnas indican que las medias no difieren entre sí, al nivel del 5% de probabilidad de error.

Enciso (1997) observó que los cultivares de la variedad Marsh Seedless injertados sobre Mandarina Cleopatra, presentaron el índice de maduración (ratio) entre 4,19 y 5,65, coincidiendo con lo obtenido en este trabajo. No hubo diferencias estadísticas en la época de cosecha, ni en el efecto de la interacción.

Conclusión

El portainjerto C.56-165 induce mayor diámetro, altura y peso de frutos de pomelo. Además presenta mayor contenido en sólidos solubles totales (ºBrix) y ratio (SST/Acidez).

En la primera época de cosecha, se obtiene mayor diámetro, altura y peso de frutos de pomelo.

Tabla 3. Sólidos Solubles Totales SST (ºBrix) de pomelo var. Marsh Seedless sobre dos portainjertos y en dos épocas de cosecha. San Lorenzo, 2011.

Sólidos Solubles Totales (ºBrix)			
TRATAMIENTOS	**Cosecha 1º**	**Cosecha 2º**	**Media Portainjertos**
MS/Limón Volkameriano	6,160 Aa*	5,920 Aa	6,040 B
MS/C.56-165	6,960 Aa	6,860 Aa	6,910 A
Media de Cosechas	6,560 a	6,390 a	
CV % 8,88			

* Letras iguales minúsculas en las filas y mayúsculas en las columnas indican que las medias no difieren entre sí, al nivel del 5% de probabilidad de error.

Tabla 4. Ratio (SST/Acidez) de pomelo var. Marsh Seedless sobre dos portainjertos y en dos épocas de cosecha. San Lorenzo, 2011.

Ratio (SST/Acidez)			
TRATAMIENTOS	**Cosecha 1º**	**Cosecha 2º**	**Media Portainjertos**
MS/Limón Volkameriano	4,660 Aa*	4,620 Aa	4,640 B
MS/C.56-165	5,840 Aa	5,200 Aa	5,520 A
Media de Cosechas	5,250 a	4,910 a	
CV % 14,22			

* Letras iguales minúsculas en las filas y mayúsculas en las columnas indican que las medias no difieren entre sí, al nivel del 5% de probabilidad de error.

Referencias Bibliográficas

Agustí, M. 2003. Citricultura Citricultura. Editorial Mundi-Prensa, Madrid, Es. 416p

Armadans, A. 2003. Cultivo de cítricos. San Lorenzo, PY, Alamo.71 p.

Enciso, CR. 1997. Desenvolvimento vegetativo, produtividade e qualidade de frutos de seis cultivares de pomeleiro (*Citrus paradisi*, Macf) enxertados sobre Tangerineira Cleopatra (*C. reshni*, Hort. Ex. Tan.). Jaboticabal, BR, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciencias Agrarias e Veterinárias. 123 p.

López, G; González, E; Llamas, G de; Medina, M; Franco, E; García, S; Ríos, A. 1995. República del Paraguay: Mapa de reconocimiento de suelos de la Región Oriental. 1 ed. Asunción, PY, Willians & Heintz Map Corporation. Esc: 1: 500000. 82 p.

Rodríguez, O; Viégas, F. 1991. Citricultura Brasileira. BR, Fundacão Cargill. v. 1, 383 p.

RESPUESTA DE MENTA (*Mentha x piperita* L.) A LA APLICACIÓN DE NITRÓGENO, FÓSFORO, POTASIO Y GALLINAZA

Leguizamón Rojas, C. A.[1]; Resquín Romero, G.A.[1]; Aquino Alfonso, O. A. [1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
caroaquino_06@hotmail.com

Introducción

La menta (*Mentha x piperita* L.) pertenece a la familia Lamiaceae, de sus hojas se extrae un aceite esencial (1-3%) que tiene por componentes mayoritarios al mentol (35-55%), mentona y mentofurano. Es ampliamente utilizada con fines medicinales: analgésico estomacal e intestinal, estimulante de las funciones cardíacas, control de la ansiedad, gastritis, cólico y gases. Además, por su sabor característico y aroma refrescante, se la emplea para la elaboración de alimentos (David et al. 2006; Vanaclocha y Cañigueral 2003).

Esta especie se cultiva en todo el país, constituyendo un rubro que complementa a la producción frutihortícola de los pequeños productores.

Las especies de menta son muy exigentes en nutrientes y requieren de un equilibrado aporte para lograr una alta producción de biomasa y de aceite esencial (Brown et al. 2003). Sin embargo, son escasas las investigaciones sobre la respuesta de esta especie a la fertilización química y orgánica. Por lo mencionado, se realizó la presente investigación con el objetivo de determinar el efecto de diferentes dosis de nitrógeno, fósforo, potasio y de gallinaza sobre la producción de biomasa aérea de menta (*Mentha x piperita* L.).

Metodología

Las parcelas experimentales se instalaron en el Distrito Juan Augusto Saldivar, localizado en el Departamento Central, en la finca del Sr. Vicente Benítez, en el año 2010. El clima por el método de Thornthwaite, se clasifica como Húmedo B1, con temperatura y precipitación media anual de 22ºC y 1.400 mm, respectivamente (Tabla 1).

El suelo corresponde a un Rhodic Kandiudalf de textura franco a gruesa (López et al. 1995) posee pH ligeramente ácido, nivel bajo de materia orgánica (8 g kg^{-1}) así como de calcio, magnesio, potasio y acidez intercambiables; el nivel de fósforo extraíble es alto. El área experimental está con explotación de rubros medicinales hace varios años, siendo utilizada la gallinaza como mejorador del suelo.

La respuesta de la menta a la aplicación de los nutrientes y gallinaza se evaluó en experimentos independientes, en diseño de bloques completos al

Tabla 1. Precipitación promedio registrada por la División de Meteorología de la Facultad Politécnica-UNA, para el Departamento Central, en el período comprendido entre setiembre-diciembre del 2005-2009 comparada con el 2010.

Año	Precipitación			
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2005-2009	59,4	162,72	125,8	189,6
2010	68,9	230,3	95,3	312

azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Las dosis de nitrógeno utilizadas fueron 0, 25, 50 y 100 kg ha^{-1}; las de fósforo (en P_2O_5) 0, 30, 60 y 120 kg ha^{-1}; las de potasio (en K_2O) 0, 25, 50 y 100 kg ha^{-1}; y las de gallinaza (en base seca) 0, 10, 20 y 40 t ha^{-1}. Las fuentes de N, P_2O_5 y K_2O fueron la urea, superfosfato triple y cloruro de potasio, respectivamente. En los experimentos con fertilización mineral se aplicaron dosis medias de N, P, K, exceptuando el nutriente objeto de estudio, las parcelas con fertilización orgánica no recibieron aporte de éstos elementos. Los tratamientos se distribuyeron en tablones de 1 m de ancho con camineros de 0,5 m y cada unidad experimental tuvo un área de 2,5 m^2.

La plantación se realizó con plantines (de 20 días) el 24 de setiembre del 2010, el corte de uniformización fue el 8 de octubre y la cosecha el 28 de diciembre del 2010, 81 días después del corte de uniformización. La aplicación de los fertilizantes minerales y la gallinaza se realizó posteriormente al corte de uniformización, las mismas se aplicaron al voleo en toda la superficie de cada unidad experimental y fueron adicionadas al suelo con ayuda de un escardillo.

Las variables evaluadas fueron la altura, el porcentaje de hojas y tallos, la masa seca aérea total, la masa seca de hojas y la masa seca de tallos. La masa seca fue obtenida por secado en estufa a 40ºC por 72 horas. La evaluación de altura se realizó en cinco plantas por unidad experimental y la materia seca se obtuvo de un área de 0,25 m^2.

Los datos de cada variable fueron sometidos al análisis de varianza al 5 % de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

El análisis de varianza para las variables evaluadas no detectó diferencias significativas debidas a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno, fósforo, potasio y gallinaza (Tabla 2 y Tabla 3).

La adición de diferentes dosis de N sobre la menta no tuvo respuesta, siendo el promedio de la masa seca total 2.626 kg ha^{-1}, mientras que la altura alcanzada fue 47 cm y el porcentaje de hojas y de tallos fue 51,5 y 48,5, respectivamente. De la misma forma, las diferentes dosis de potasio no afectaron la biomasa seca de esta especie, se obtuvo en promedio una masa seca total igual a 3.858 kg ha^{-1}, la altura de 50 cm y el porcentaje de hojas y tallos de 48,6 y 51,4, correspondientemente.

Igualmente, el fósforo adicionado en diferentes cantidades no afectó la producción de biomasa de

Tabla 2. Valores medios de la masa seca de hojas, masa seca de tallos y masa seca total de menta (*Mentha x piperita* L.) bajo diferentes dosis de nitrógeno y potasio. J. A Saldívar. Departamento Central. 2010.

Dosis N (kg ha^{-1})	Masa seca de hojas	Masa seca de tallos	Masa seca total	Dosis K_2O (Kg ha^{-1})	Masa seca de hojas	Masa seca de tallos	Masa seca Total
	---------- (kg ha^{-1}) ----------				---------- (kg ha^{-1}) ----------		
0	1.393^{NS}	1.298	2.691	0	1.691	1.961	3.652
25	1.321	1.272	2.593	25	1.671	1.898	3.569
50	1.338	1.314	2.652	50	2.089	2.294	4.383
100	1.273	1.294	2.567	100	1.784	2.042	3.826
Media.	1.331	1.295	2.626	Media	1.809	2.049	3.858
C.V. (%)*	9,78	14,02	11,20	C.V. (%)	17,01	29,39	22,75

^{NS} No significativo según el Análisis de Varianza al 5 % de probabilidad de error.
C.V.: Coeficiente de variación.

menta, el promedio de la masa seca total fue 3.087 kg ha^{-1}, la altura fue 45 cm, el porcentaje de hojas y de tallos fue 49 y 52. Así también, la incorporación de gallinaza en dosis creciente no afectó de forma diferenciada a las variables mencionadas, siendo el promedio de la masa seca total 4.056 kg ha^{-1}, la altura 54 cm y el porcentaje de hojas y de tallos de 43,6 y 56,4.

A pesar de que las especies de menta son muy exigentes en nutrientes, no se verificó que las diferentes dosis de elementos aplicados tuviesen efecto sobre su biomasa aérea. Sin embargo, conforme a los registros de la División de Meteorología de la FP-UNA, las precipitaciones durante el desarrollo de la investigación fueron concentradas en algunos días y no distribuidas en el mes, presentándose períodos de escasez de agua. Por lo tanto, el estrés hídrico al cual fueron sometidas las plantas en la etapa de crecimiento resultó en una menor producción. De forma similar, los trabajos de Meira et al. (2010) con toronjil (*Melissa officinalis* L.) comprobaron que la producción de hojas se limitaba con la disminución de las láminas de agua.

Conclusión

La menta (*Mentha x piperita* L.) no responde a la aplicación de nitrógeno, fósforo, potasio y gallinaza.

Tabla 3. Valores medios de la masa seca de hojas, masa seca de tallos y masa seca total de menta (*Mentha x piperita* L.) bajo diferentes dosis de fósforo y gallinaza. J. A Saldívar. Departamento Central. 2010.

Dosis P_2O_5 (kg ha^{-1})	Masa seca de hojas	Masa seca de tallos	Masa seca total	Dosis Gallinaza (t ha^{-1})	Masa seca de hojas	Masa seca de tallos	Masa seca Total
	---------- (kg ha^{-1}) ----------				---------- (kg ha^{-1}) ----------		
0	1.447 ^{NS}	1.504 ^{NS}	2.951 ^{NS}	0	1.817 ^{NS}	2.390 ^{NS}	4.207 ^{NS}
30	1.693	1.985	3.678	10	1.874	2.519	4.393
60	1.351	1.527	2.878	20	1.807	2.362	4.169
120	1.334	1.505	2.839	40	1.441	2.012	3.453
Media	1.456	1.630	3.087	Media	1.735	2.321	4.056
C.V. (%)	11,90	14,76	12,79	C.V. (%)	22,44	19,98	19,28

^{NS} No significativo según el Análisis de Varianza al 5 % de probabilidad de error.
C.V.: Coeficiente de variación.

Referencias Bibliográficas

-Brown, B; Hart, JM; Wescott, MP; Christensen, NW. 2003. The critical role of nutrient management in mint production (en línea). Betters Crops 87(4). Consultado 13 ago. 2010. Disponible en www.inpofos.org/ppiweb/bcrops.nsf/$webindex/696421n8A 4B FC62428 5256-DCD006686DF/$file/03-4p09.pdf

-David, EFS; Mischan, MM; Boaro, CSF. 2007. Desenvolvimento e rendimento de óleo essencial de menta (*Mentha x piperita* L.) cultivada em solução nutritiva com diferentes níveis de fósforo (en línea). Biotemas 20(2):15-26. Consultado 30 oct. 2010. Disponible en www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/volume202/p15a26.pdf

-División de meteorología (DMET)/Facultad Politécnica (FP)/ Universidad Nacional de Asunción (UNA). 2011. Resumen climatológico mensual.

-López, O; González, E; Llamas, P; Molinas, A; Franco, E; García, S; Ríos, E. 1993. Estudio de reconocimiento de suelos y capacidad de uso de la tierra de la Región Oriental del Paraguay (Informe preliminar). Asunción, PY. MAG/SSERNMA-Banco Mundial. 200 p.

-Meira, MR; Pinto, MJS; Santana, CS; Santana, JS; Melo, MTP; Manganotti, SA; Martins, ER. 2010. Produção de fitomassa e de óleo essencial de *Melissa officinalis* L. sob diferentes lâminas de irrigação (en linea). In: Reunião Paranaense de Ciência do Solo (2, 2011, Curitiba, BR). Resumos. UFPR – Sociedade Brasileira de Ciência de Solo Núcleo Estadual do Paraná Curitiba, BR. 172 p. Consultado 20 dic. 2010. Disponible en http://www.rpcs2011.ufpr.br/resumos_rpcs2011.pdf

-Vanaclocha, B.; Cañigueral, S. (Eds). 2003. Fitoterapia: vademécum de prescripción. 4 ed. Masson, Barcelona, ES. 1091 p

EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE UN BOSQUE SUB TROPICAL HÚMEDO DE LA COLONIA RAÚL OCAMPOS ROJAS, DEPARTAMENTO DE AMAMBAY.

Martinez Romero, S.P. [1]; Elias Dacosta, L.P[1]; Vera de Ortiz, M.L. [1]; Silva Imas, H. [1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asuncion. San Lorenzo, Paraguay.
patricia.elias@agr.una.py

Introducción

La regeneración natural se refiere a todas aquellas áreas o parcelas donde la vegetación y el surgimiento de árboles se dan en forma natural sin reforestar (Amurrio 2009). La regeneración natural es la encargada de reponer todos los árboles viejos que caen por alguna causa natural o por aprovechamientos o por la deforestación misma (Pérez y Jarquin 2005).

Se pueden reconocer tres tipos de regeneración: especies pioneras tempranas; especies secundarias tardías y especies primarias (Alegría 2008).

En este trabajo se evaluó la regeneración natural de un bosque sub tropical húmedo de la Colonia Raúl Ocampos Rojas, Departamento de Amambay.

La investigación pretende proveer datos sobre la riqueza y abundancia de las especies con potencial regenerativo del bosque; se destaca la presencia de especies nativas importantes que se encuentran en estado crítico de peligro de extinción por lo cual se ve la importancia de estudiar la regeneración para obtener un panorama general del estado de las especies que componen el bosque.

Metodología

El estudio se realizó en el Campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, ubicada en la colonia Raúl Ocampos Rojas (Chirigüelo). Departamento de Amambay, localizado en las coordenadas 22°35` latitud sur y 44° 31` longitud oeste. El departamento corresponde a la ecorregión Amambay (MOPC 2006). La formación boscosa del departamento de Amambay corresponde al bosque alto, en la cual se encuentra la representación máxima de especies arborescentes de tamaño comercial.

Fueron registrados todos los individuos de 0,30 m de altura hasta 9,9 cm de DAP, que se encontraban en las 20 pmp utilizadas para la investigación, dichas parcelas poseen una dimensión de 700 m² (20 m x 35 m) cada una, totalizando 1,4 ha. Se instalaron sub-parcelas de 200 m² (10 m x 20 m), 100 m² (10 m x 10 m) y 4 m² (2 m x 2 m) ubicadas dentro de las 20 parcelas ya existentes a razón de estudiar la regeneración en tres categorías (Tabla 1).

Las variables medidas fueron las siguientes: altura total (m); DAP (diámetro a la altura del pecho en cm) y, especie.

Tabla 1. Categorías de regeneración

Categoría	Características	Tamaño de la parcela
Brinzal	Individuos de 0,30 m de altura a 1,49 m de altura	4 m² (2 m x 2 m)
Latizal Bajo	Individuos mayores o iguales a 1,5 m de altura y DAP de 4,9 cm.	100 m² (10 m x 10 m)
Latizal Alto	Individuos con un DAP mayor o igual a 5,0 cm a 9,9 cm.	200 m² (10 m x 20 m)

Se tomaron datos convencionales de un inventario forestal tales como: nombre vernáculo, a través de la observación del tallo y el follaje, el DAP, la altura del individuo; en los casos en que la especie no fue identificada se recolectaron muestras para su posterior identificación.

A partir de la recolección de los datos primarios *in situ* se realizó el análisis de los mismos a través de la aplicación de los siguientes parámetros: abundancia absoluta y relativa, y cociente de mezcla. Además se realizó un análisis estadístico de los datos discriminando por categorías a un nivel de significación de 0,05%.

Resultados y Discusión

Dentro del bosque estudiado fueron identificadas 35 especies correspondientes a 15 familias botánicas, observándose que la familia Fabaceae es la que posee el mayor número de representantes con un 25,7% de participación sobre las demás familias, seguida por la Meliaceae con 17,1% y la Flacourtiaceae con 11,4%.

Para la categoría brinzal fueron identificadas 25 especies correspondientes a 13 familias botánicas con un total de 155 individuos registrados, para latizal bajo 28 especies correspondientes a 13 familias botánicas con un total de 196 individuos, y para latizal alto148 individuos, 28 especies y 13 familias botánicas. Los valores de abundancia relativa para la categoría brinzal indican que *Diatenopteryx sorbifolia.* Radlk. es considerada como la especie más abundante, con un valor de 11,61%, hallándose esta especie como la más abundante en el trabajo de Elías (2009) (Figura 1).

La Figura 2 muestra que para la categoría latizal bajo la especie más abundante es *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart & Eichler) Engl. con una abundancia relativa de 15,30%, seguida por *Guarea guidonia* (L.) Sleumer con 14,79% la cual es una de las especies más abundantes en los trabajos de Leguizamón (2007), Elías (2009) y Acosta (2010). Las especies más abundantes para la categoría latizal alto han sido: *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart & Eichler) Engl. , *Guarea guidonia* (L.) Sleumer con una abundancia relativa de 14,18 %, seguida por *Trichilia catigua* A. Juss. con 12,16% y *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg. con un valor de 7,43% (Figura 3).

Se observó también que la categoría latizal alto presentó el mayor grado de heterogeneidad con un cociente de mezcla de 18,91%, seguida por los brinzales con un valor de 16,13% y por último la categoría perteneciente a latizal bajo con un valor de 14, 28%.

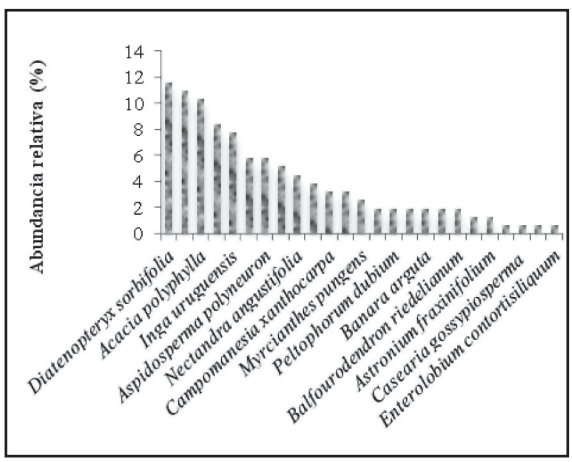


Figura 1. Abundancia relativa (categoría brinzal)

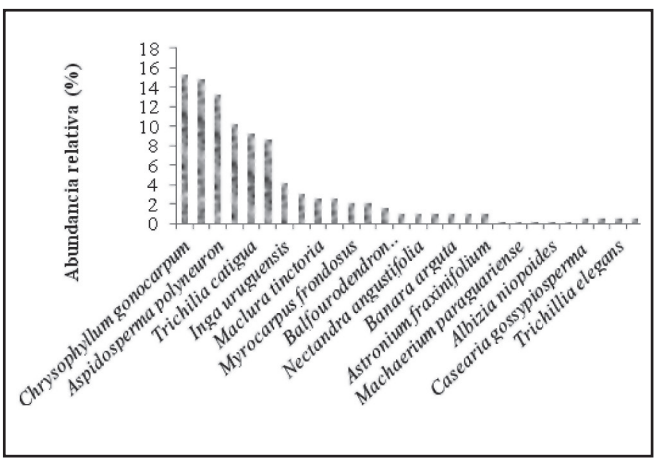


Figura 2. Abundancia relativa (categoría latizal bajo)

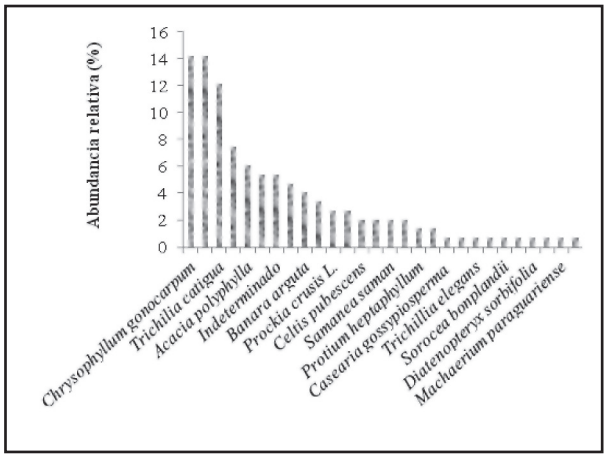


Figura 3. Abundancia relativa (categoría latizal alto)

Tabla 2. Análisis estadístico por categorías de regeneración

Categoría	$\bar{x}$	S_x	CV(%)	S^2_x
Brinzal	7,75	0,42	0,24	3,67
Latizal Bajo	9,85	0,74	0,33	10,97
Latizal Alto	7,4	7,4	0,35	6,77

La Tabla 2 expresa los valores obtenidos a través del análisis estadístico por categorías de regeneración considerando los individuos registrados por parcela. Como se puede observar, para las tres categorías de regeneración la variancia S^2_x posee valores bajos lo que indica poca variabilidad entre los individuos registrados. Así mismo el valor de coeficiente de variación CV(%) en los tres casos indica que existe una mínima dispersión de los datos estudiados.

Conclusión

Para la categoría brinzal *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Mart & Eichler) Engl. se presentó como la especie más abundante.

Chrysophyllum gonocarpum (Mart & Eichler) Engl. fue la especie más abundante para la categoría latizal bajo asi como para la categoría latizal alto.

La categoría con mayor valor de cociente de mezcla ha sido la de latizal alto con 18,91%, presentándose esta como la categoría con el mayor grado de heterogeneidad en el bosque estudiado.

Referencias Bibliográficas

Acosta, M S. 2010. Estudio comparativo de la estructura de un bosque Sub tropical húmedo en la Colonia Raúl Ocampos Rojas, departamento de Amambay. Tesis Ing. Agr. Pedro Juan Caballero, Py; Carrera Ingeniería Agronómica. FCA.UNA. 70 p

Alegría, M. 2008. Dinámica de la regeneración natural en claros y frecuencia de claros en bosques de terraza baja (en línea). Perú, CIEFOR. Consultado 25 feb. 2011. Disponible en:http://www.unapiquitos.edu.pe/oficinas/iiunap/archivos/2008/forestales/ARTICULO-waldemaralegria.pdf.

Amurio, D. 2009. Componentes de la vegetación arbórea, arbustiva y de la regeneración natural en sistemas agroforestales sucesionales en la comunidad de Combuyo-Cochabamba (en línea). Bolivia, UMSS. Consultado 25 feb. 2011. Disponible en: http://www.ecosaf.org/grupos/docValleTexto04.pdf.

Elías, LP. 2009. Análisis estructural de un bosque sub tropical húmedo en la localidad de Chirigüelo, Amambay. 38p. Sin publicar.

Leguizamón R., A. 2007. Análisis estructural de un bosque subtropical húmedo en el Distrito de Pedro Juan Caballero.Tesis Ing. Agr. Pedro Juan Caballero, Paraguay, FCA/UNA. 42 p.

MOPC (Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones Py), 2006. Cuestionario básico ambiental. (en línea). Paraguay, MOPC- Banco Mundial. Consultado 27 may. 2011. Disponible en: http://www.mopc.gov.py/mopcweb/pdf/bmundial/salvaguardias/red_pav_cuestionario_ambiental/cuesti_amb_basico.pdf

Pérez, M; Jarquin, M. 2005. Estado actual de la regeneración del bosque seco en el refugio de vida silvestre Chacocente, Carazo (en linea). Nicaragua, U.N.A. Consultado 8 mar.2011. Disponible en http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnk10g857.pdf

MICOBIOTA ASOCIADA A CAFÉS COMERCIALES EN VERACRÚZ, MÉXICO

Arrúa Alvarenga, A. A.[1]; Flores Olivas, A.[1], Dpto. de Parasitología Agrícola, [1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. Quezada Viay, M.Y.[2] Unidad de Investigación de Granos y Semillas, [2]Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Asimilación Tecnológica "C.A.T." Cuautitlán Izcalli, Estado de México. México. Fernández Ríos, D.[3], Dpto. de Biología, [3]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción Arrúa Alvarenga, P. D.[4], Dpto. de Protección Vegetal. [4]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay. aaarrua@gmail.com

Introducción

El consumo mundial de café se calcula que sea superior a seis millones de toneladas al año, y la venta minorista, principalmente en Europa, los Estados Unidos y el Japón, ronda los 70 000 millones de dólares al año. (FAO 2006). Las aflatoxinas (AF) y ocratoxinas (OTA) son micotoxinas producidas por hongos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*. Se encuentran mundialmente distribuidas y se consideran uno de los principales problemas emergentes en la industria del café. Las AF son oncogénicas, teratogénicas, afectan al sistema inmunológico y respiratorio (Juan et al. 2007). La OTA se considera la toxina de mayor importancia en café y su presencia ha sido ampliamente estudiada (López y Soriano 2007). Es imperioso que todos los involucrados con el beneficio, almacenamiento, acondicionamiento, venta y consumo del producto, cuenten con herramientas de laboratorio para el control de las micotoxinas y en especial de la OTA, siendo una de ellas la correcta identificación de los hongos potencialmente micotoxigénicos.

Metodología

Se colectaron muestras de cafés comerciales de los municipios de Xalapa y Coatepec, del Estado de Veracruz, México, tres de cafés tostados de marcas comerciales reconocidas, una de café oro y una de café oro para exportación a Europa. Para la observación del crecimiento fúngico, los granos se sembraron en cajas de Petri con PDA (Papa Dextrosa Agar) y MSA (Malta Sal Agar) al 6%, con 10 granos por caja durante 7 días a 27°C ± 1. Se realizaron las resiembras necesarias en PDA para la obtención de cultivos puros y posterior identificación de los mismos por observación de características morfológicas macro y microscópicas por medio del uso de claves taxonómicas (Barnett y Hunter 1998, Klich 2002, Crous et al. 2004). Los hongos del género *Aspergillus* fueron seleccionados, por medio de diluciones se realizaron cultivos monospóricos y los mismos fueron re sembrados en CYA (Czapeck Extracto de Levadura Agar) y MEA (Malta Agar) para su identificación, a nivel de especies, por medio de la clave taxonómica de Klich (2002). Se calculó la densidad relativa de los hongos presentes en las muestras. El resultado de las micobiotas se expresó como porcentaje de patógenos presentes en las muestras (Marasas et al. 1988).

Resultados y Discusión

De granos de café verde se aislaron *Aspergillus flavus, A. glaucus, A. niger, Penicillium* spp., *Geotrichum* sp., *Fusarium* spp. *Podosphaera* sp., *Cladosporium* sp. y *Rhizopus stolonifer*. En la Marca A, correspondiente a café verde, calidad de exportación a Europa, el hongo predominante fue *Aspergillus glaucus,* ubicándose en segundo lugar los hongos potencialmente productores de toxinas *Aspergillus flavus* y *Penicillium* spp. representando al 25% de los patógenos presentes. En la Marca B, correspondiente a café oro de consumo en el mer-

cado local, el hongo predominante fue *Rhizopus*, lo que indica probablemente un proceso de secado defectuoso y malas condiciones de almacenamiento, seguido de *Penicillium* spp. con 25%. En lo que respecta a las marcas comerciales de grano tostado en dos de ellas *Penicillium* spp. fue el hongo con mayor incidencia, mientras en que en una de ellas no se detectó la presencia de microorganismos, en PDA (figura 1). En MSA, se obtuvieron resultados similares, destacándose en café oro de las Marcas A y B, una alta incidencia de *Rhizopus, Penicillium* spp. y *Aspergillus flavus,* siendo los dos últimos potenciales productores de OTA y AF. En cafés tostados, el hongo con más alta incidencia fue *Penicillium* spp., con100% en una de las marcas analizadas.

En la marca comercial B, se detectó en igual porcentaje *Pencillium spp.* y *Aspergillus niger,* siendo ambos potenciales productores de OTA (figura 2). El medio MSA, siendo menos nutritivo y presentando una menor disponibilidad de agua debido a la retención de por el NaCl, permite el crecimiento de los llamados hongos de almacenamiento, de tal manera que los mismos no quedan enmascarados ante hongos que presentan un acelerado crecimiento en medios más nutritivos y con mayor disponibilidad de agua como el PDA. En este estudio existe coincidencia entre hongos aislados en ambos medios, lo que confirma que los mismos fueron los predominantes.

Existe coincidencia en cuanto a los hongos identificados, pero no en cuando a la incidencia de los mismo en muestras de café con trabajos realizados con anterioridad por (Magnani et al. 2005), quienes en granos de café de diferentes orígenes, obtuvieron un 31% de *Aspergillus flavus* y 24% de *A. niger*; con (Pardo et al. 2004) quienes encontraron en muestras de café verde un 67% de *Aspergillus* de

Figura 1. Densidad relativa de hongos presentes en PDA en marcas comerciales de café en el Estado de Veracruz, México, 2011.

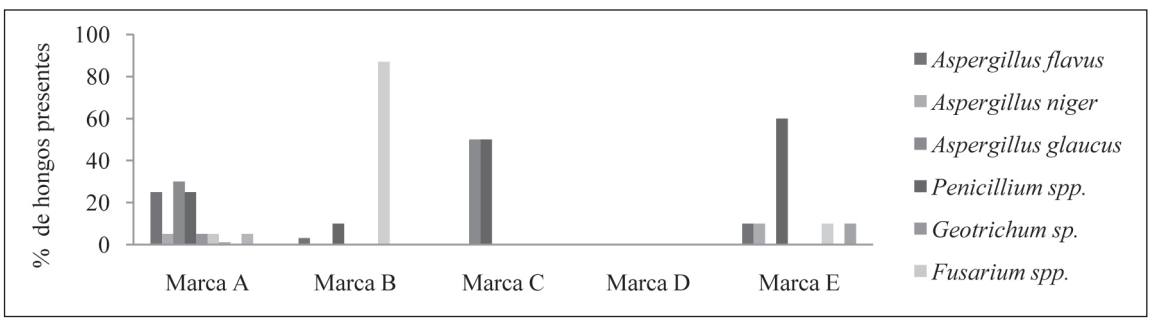
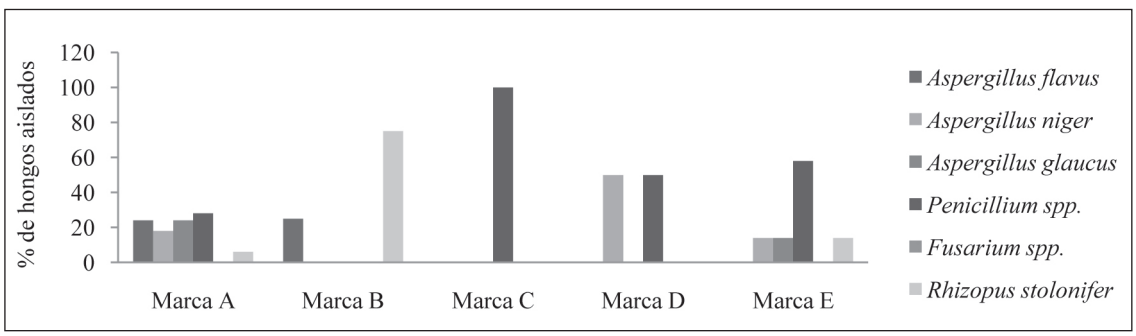


Figura 2. Densidad relativa de hongos presentes en MSA en marcas comerciales de café en el Estado de Veracruz, México, 2011.



la Seccion *Nigri,* 21% de *A.flavus,* 3.8% de *Rhizopus* y 3.6% de *Penicillium* y con Luna et al. (2010) que identificaron hongos de los géneros *Rhizopus, Penicillium* y *A. flavus.* En cuanto a la incidencia de los patógenos aislados no existe correspondencia, lo que podría indicar que la predominancia de los géneros *Rhizopus* y *Penicillium* se debe principalmente a las condiciones de manejo de las muestras durante el almacenamiento. *Penicillium* y *Aspergillus flavus* se consideran hongos de almacenamiento, mientras que *Aspergillus niger, A. glaucus* y *Rhizopus stolonifer,* indican que los granos han estado almacenados por un largo periodo de tiempo en condiciones de alta humedad y que otras especies los han antecedido en la sucesión microbiana ya que son considerados como hongos de deterioro avanzado (Moreno-Martínez y Gil 1991). La susceptibilidad del café a la contaminación por estos hongos (Peraica et al. 1999)Rijeka, Varaždin, Osijek, and Zagreb. In June 1997, blood donors from each of these cities gave 50 samples of 3 ml plasma each. The mean concentration of OTA, determined using high-pressure liquid chromatography (HPLC es debida a que por razones económicas, permanece almacenado durante largos periodos, generalmente sin control de la humedad y la temperatura. Debido a que se trata de un alimento de amplio consumo, la población tiene una elevada probabilidad de ser contaminada por esta toxina, ya que el tostado de café no es un proceso que asegure su total destrucción. Una taza de café podría contener cantidades elevadas de ocratoxinas (Carrillo 2003, Luna et al. 2010), las cuales, por presentar gran afinidad con las proteínas plasmáticas, aseguran su persistencia en el organismo (López y Soriano 2007, Luna et al. 2010).

Conclusión

En marcas comerciales analizadas tanto de café verde como tostados, comercializadas en Xalapa y Coatepec se detectó la presencia de hongos micotoxigénicos tales como *Penicillium, Aspergillus flavus* y *A. niger,* los cuales representan un riesgo para la salud humana como potenciales productores de AF y OTA.

Referencias Bibliográficas

-Barnett, H.; Hunter, B. 1998. Illustrated genera of imperfect fungi. Mineapolis, USA. APS press. v.3340.

-Carrillo, L. 2003. Los hongos de los alimentos y forrajes. Salta, Argentina. Universidad Nacional de Salta. Salta. 126 p.

-Crous, P.; Gams, W.; Stalpers, J.; Robert, V.; Stegehuis, G. 2004. MycoBank: an online initiative to launch mycology into the 21st century. Studies in Mycology. 50:19–22.

-FAO (Food and Agriculture Organization). 2006. Un café más sano. Enfoques. Julio: 2.

-Juan, C.; Soriano, J.; Burdaspal, P. 2007. Aflatoxinas del grupo B y G. Micotoxinas en alimentos. In: Soriano, J. Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos. 201p. -218 p.

-Klich, M. 2002. Identification of common *Aspergillus* species. Louisiana, USA. Centraalbureau voor Schimmelcultures. 116 p.

-Luna, M.; Lozada, Y.; Trigos, A. 2010. Aislamiento de cepas de Aspergillus niger, productoras de ocratoxina A, en café verde (*Coffea arabica*) almacenado. Revista Mexicana de Micología. 32:63-68.

-López, A.; Soriano, J. 2007. Ocratoxina A. Micotoxinas en alimentos. In: Soriano, J. Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos. p.201-p.218.

-Magnani, M.; Fernandes, T.; Prete, C. 2005. Molecular identification of *Aspergillus spp*. isolated from coffee beans. Scientia Agricola. 62:45-49.

-Marasas, W.; Burgess, L.; ANelich, R.; Lamprecht, S.; Schalkwyk, D. Van. 1988. Survey of *Fusarium* species associated with plant debris in South African soils. South African Journal of Botany. 54:63–71.

-Moreno-Martínez, E.; Gil, M. 1991. La biología de *Aspergillus flavus* y la producción de aflatoxinas. México DF., México. Coordinación de la Investigación Científica. Programa Universitario de Alimentos, Universidad Nacional Autónoma de México. 42p.

-Pardo, E.; Marin, S.; Ramos, A.; Sanchis, V. 2004. Occurrence of Ochratoxigenic Fungi and Ochratoxin A in Green Coffee from Different Origins. Food Science and Technology International. 10:45-49.

-Peraica, M.; Domijan, A.; Fuchs, R.; Lucić, A.; Radić, B. 1999. The occurrence of ochratoxin A in blood in general population of Croatia. Toxicology Letters. 110:105-112.

EVALUACION DE PLANTAS MEDICINALES EN POLVO EN EL CONTROL DE *Sitophilus zeamais* Motschulsky EN MAIZ ALMACENADO.

Arguello Aquino, J[1].; Sosa Rivas, D[1].; Alfonzo Fischer, J. S[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Pedro. Paraguay. dorysca5@yahoo.com

Introducción

La pérdida de granos en el almacenamiento es uno de los más graves problemas a que el productor se encuentra expuesto. Esto cobra mayor importancia en los países en vías de desarrollo, donde los pequeños productores ven mermadas sus cosechas a causa de la destrucción de los granos por parte de los insectos plagas. Los cereales son considerados, mundialmente, como las especies vegetales más importantes para la alimentación de los seres humanos y animales domésticos (Dell' Orto & Arias, 1983). Por esto, su almacenamiento por largos periodos de tiempo es esencial para disponer de alimento en forma constante. Lamentablemente, esto se ve entorpecido por los insectos plagas de los granos almacenados, que causan cuantiosas pérdidas, tanto en lo económico como en su disponibilidad para la alimentación de animales y seres humanos. La mayoría de los agricultores dedicados al cultivo de cereales no utilizan productos químicos, ya sea por la falta de recursos económicos o por los bajos rendimientos que obtienen al dedicarse a una agricultura de subsistencia. Debido a esto se torna obligada la búsqueda de métodos de control de plagas acorde con la realidad (Silva, et al., 2003). Por todo esto se ha decido buscar alternativas de control de estas plagas para los agricultores de la zona, respetando su medio ambiente, su economía y su salud y por sobre todo que sea de fácil adquisición. Una de estas opciones es el uso de plantas medicinales en polvo. Teniendo en cuenta esta problemática se ha decidido realizar esta investigación teniendo en cuenta los siguientes objetivos: Búsqueda de plantas medicinales que aplicadas en polvo puedan presentar propiedades insecticidas/insectistáticas, para el control de *Sitophilus zeamais* en granos almacenados.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Filial San Pedro, en condiciones ambientales de temperatura y humedad, entre los meses de setiembre a octubre del 2010, con una temperatura media de 29ºC. Fueron utilizados granos de maíz del tipo Maíz tupí y polvos de hojas, extraídos de plantas medicinales, como insecticidas. Los tratamientos consistieron en la combinación de dos variables: plantas y condiciones de almacenamiento, en un sistema factorial 3 x 2, distribuidos en un diseño experimental de bloques completamente al azar, con 5 repeticiones. La unidad experimental consistió en frascos de PVC traslúcidos y los extractos vegetales fueron contenidos en bolsitas tipo té, confeccionadas con tela TNT. La dosis utilizada fue el 3% del peso de los granos. Esta dosis fue constante para las tres plantas medicinales evaluadas. Fueron obtenidos granos infestados con la plaga en casa de productores de la zona de San Pedro, y trasladadas al laboratorio de Entomología, creando de esta manera una colonia de reproducción. Las plantas fueron colectadas del huerto medicinal de la FCA, Filial San Pedro. Se dio preferencia a las plantas jóvenes y expuestas al sol, debido a que, en esta edad las hojas y partes de las plantas presentan mayor porcentaje de compuestos activos (Silva, et al., 2003).

Una vez recolectadas las hojas fueron secadas a sombra por 5 días. Posteriormente fueron molidas con ayuda de un molino manual y tamizadas con un cedazo, de modo que las impurezas queden fuera. Los granos de maíz utilizados en el experimento fueron mantenidos en heladera durante una semana a -5ºC para asegurar la desinfestación total de los mismos.

Luego de esto fueron pesados 100 gr de los mismos y colocados en los frascos de plástico. Previo a esto fueron colocados los polvos contenidos en saquitos tipo té directamente en el fondo de los frascos. En cada uno de los frascos fueron confinados 10 gorgojos recién emergidos y no sexados, dejándolos en reposo durante 15 días para la postura de huevos. Los frascos fueron tapados de forma hermética, se realizaron orificios en las tapas de modo a asegurar el intercambio gaseoso necesario. Finalmente los frascos fueron mantenidos en una cámara de incubación. Teniendo en cuenta los tratamientos, fueron distribuidos de modo que a algunos no les falte la luz directa y a otros no los afecte. Los tratamientos sin luz fueron cubiertos con bolsas negras. La mortalidad: fue evaluada a los 15 días luego de la infestación de los granos, mediante la fórmula propuesta por Silva, et al., (2003). MC= (Mtr-Mte / 100-Mte) x 100 (1). Donde: MC: Porcentaje de Mortalidad Corregida; Mte: Mortalidad en el Testigo; Mtr: Mortalidad en el tratamiento.

Pérdida de peso: Este parámetro fue evaluado a los 30 días a partir de la infestación. Mediante propuesta por Silva, et al., (2003). PP= (N°gd / N°tg x 100) x C (2).

Donde: PP: Porcentaje de pérdida de peso; N°gd: Número de granos dañados; N°tg: Número total de granos; C: 0,125 coeficiente no variable utilizado para granos almacenados sueltos o sin mazorca. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza mediante el Test de Fischer, mientras que las medias de cada tratamiento, para cada uno de los parámetros evaluados fueron comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5% de probabilidad, utilizando el paquete estadístico M STAT (Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, 1996).

Resultados y Discusión

La tabla 1 contiene las medias de la pérdida de peso de los granos para los factores por separado y los resultados del Test de Tukey al 5% efectuado. En todos los tratamientos no se registraron diferencias estadísticamente significativas pero si numéricas, registrándose mayor índice de mortalidad para el factor condiciones de almacenamiento con luz, que registró una pérdida de peso de 3,46%. En relación a las plantas utilizadas, tampoco se registraron diferencias estadísticamente significativas, siendo el hinojo el que demostró mayor pérdida de peso con 3,91%, seguida del romero con 3,75% de pérdida de peso, siendo el boldo quien demostró mejores resultados ya que obtuvo 3,56% de pérdida de peso. Estos resultados son estadísticamente considerados iguales.

Comparando con el trabajo de Hähner (2006), se obtuvo una reducción de peso bastante importante, ya que Hähner obtuvo una reducción de peso de 17,94% con polvo de tabaco. Silva, et al., (2005) utilizando polvo de inflorescencia de *C. ambrosioides* lograron reducir la pérdida de peso de los granos a 2,34% y 2,30% con dosis de 1% y 2% respectivamente en condiciones controladas de temperatura y humedad. Este dato se acerca más a los obtenidos en esta investigación, incluso los resultados obtenidos para los polvos de hinojo, boldo y romero superan en 1,42% a los resultados obtenidos para el polvo de *C. ambrosioides*. Según la FAO (2006).el 5 al 10% de los granos a nivel mundial se pierden a causa de los gorgojos. En la tabla 1, se observan las medias del porcentaje de mortalidad, obtenidos por el Test de Tukey al 5%, para los factores, condiciones de almacenamiento y plantas utilizadas. Teniendo en cuenta el factor condiciones de almacenamiento, no se encontraron diferencias entre ambas condiciones, dando como resultado una media general de 3,45% de mortalidad. Para el factor plantas utilizadas en el experimento, tampoco se registraron diferencias consideradas estadísticamente significativas, siendo el Hinojo el que lanzó mayor porcentaje de mortalidad con 3,47%. La media general obtenida para este parámetro es de 3,45% de mortalidad. Silva, et al., (2003), señalan que la mayoría de las especies, muestra un efecto insectistático que como insecticida, ya que estos no matan al insecto por contacto directo, sino por que inhiben el desarrollo normal de los insectos, su alimentación, oviposición y crecimiento. Salvadores, et al., (2007), señalan que algunos vegetales prove-

Tabla 1. Medias de Pérdida de peso y Mortalidad de *Sitophilus zeamai*s Mots., para los factores por separado. San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay, 2010.

Factores	Concepto	Pérdida de peso (%)	Mortalidad (%)
Condiciones de almacenamiento	Con luz	3,82 A	3,46 A
	Sin Luz	3,66 A	3,45 A
Plantas	Hinojo	3,91 a	3,47 a
Medicinales	Boldo	3,56 a	3,46 a
	Romero	3,75 a	3,43 a

Test de Tukey: En las columnas, medias seguidas por la misma letra, mayúscula para formas de almacenamiento y minúsculas para tipo de plantas, no difieren entre sí en el nivel de significancia al 5 %.

nientes de especies condimentarias como el *Piper nigrun*, dieron como resultados de mortalidadad al 1% (83,4 %), 2% (97,6%) y 4% (100%). Puede notarse que todos los polvos de las diferentes especies condimentarias y medicinales, mencionadas en la discusión de este trabajo, dieron como resultado un porcentaje muy elevado en relación a lo que se obtuvo en este trabajo. Cabe mencionar que los investigadores como Silva, Salvadores, Lagunes, entre otros, trabajan en condiciones controladas de Tº y Hº, esto hace que sean constantes estas condiciones, en cambio esta investigación se realizó en condiciones ambientales de Tº y Hº de 29º como media, por lo que se expone a constantes variaciones. Frutos (2008), obtuvo una media de 0,90% de mortalidad utilizando diferentes concentraciones de polvo de hojas de tabaco, en condiciones ambientales de Tº y Hº. Derene (2006), obtuvo 100% de mortalidad de insectos utilizando polvo de *C. ambrosioides*, en condiciones controladas de Tº y Hº.

Conclusiones

El polvo de hojas de Hinojo, Boldo y Romero redujo la pérdida de peso de los granos de maíz. La mortalidad de insectos también fue reducida utilizando los mismos polvos. En cuanto a las condiciones de almacenamiento, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas, aunque si una leve diferencia numérica entre ellas, siendo el almacenamiento en condiciones de Luz quien demostró mejor resultado tanto para la pérdida de peso como también para la mortalidad de insectos.

Referencias Bibliográficas

-Dell'Orto, H; Arias, C. 1983. Distribución e importancia de los insectos que dañan granos y productos almacenados en Chile. (en línea). Consultado el 07 de setiembre del 2010. Disponible en http://www.fao.org./INIA

-Derene, W. 2006. Evaluación de dosis de Ka'are (*Chenopodium ambrosioides*) en el control del gorgojo *Sitophilus zeamais* Mots. Coleóptera: Curculionidae. Tesis (Ing. Agr.). Pedro Juan Caballero, PY: Carrera de Ingeniería Agronómica. UNA. 43 p.

-FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIAS. 1996. ESTAT: Sistema para analises estadísticas: versão 2.0. São Paulo, BR.: FCAV-UNESP.

-FAO (Food and Agriculture Organization). 2006. Familia Curculionidae. (en línea). Consultado el 7 de setiembre del 2010. Disponible en http://www.fao.org/docrep/x5053s/x5053s05.htm#Familia

-Frutos, V. 2008. Control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky con hojas de tabaco en granos almacenados en tres tipos de maíz. Tesis (Ing. Agr.). San Pedro de Ycuamandyyú, PY: Carrera de Ingeniería Agronómica. UNA. 37p.

-Hahner, E. 2006. Control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleóptera: Curculionidae) en granos almacenados de maíz con hojas de tabaco, paraíso y menta. Tesis (Ing. Agr.). San Pedro de Ycuamandyyú, PY: Carrera de Ingeniería Agronómica. UNA. 39 p.

-Salvadores, Y; Silva, G ; Tapia, M.; Hepp, R. 2006 Polvos de especias aromáticas para el control del gorgojo de maíz, *Sitophilus zeamais*. Motschulsky, en trigo almacenado. Agricultura técnica ISSN 0365-2807. Chillan. (Chi). 67(2): 147 – 154. (en línea) Consultado el día 07 de setiembre del 2010. Disponible en http://www.bioline.org.br.

-Silva, G; Orrego, O.; Hepp, R; Tapia, M. 2005. Búsqueda de plantas con propiedades insecticidas para el control de *Sitophilus zeamais* en maíz almacenado. (en línea). Consultado el 07 de setiembre del 2010. Disponible en http://www.scielo.com.br

-Silva, G; Pizarro, D; Casals, P.; Berti, M. 2003. Evaluación de plantas medicinales en polvo para el control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky en maíz almacenado. (en línea). Consultado 07 setiembre 2010. Disponible en http:// www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v9n4/artigo13.pdf

IDENTIFICACIÓN DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MACADAMIA (*Macadamia integrifolia*) EN PARAGUAY

Grabowski Ocampos, C.[1]; Soilán Duarte, L.[1]; Armadans Rojas,A.[1]; Bruno Insfrán, F.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. cgrabowski@agr.una.py

Introducción

El cultivo de laMacadamia (*Macadamiaintegrifolia*) en el paísse inicia a principios de la década de los 60 hasta consolidarse actualmente en fincas aisladas principalmente en los Departamentos de Alto Paraná, Itapuá, Cordillera y Central (Armadans 2007). Como es una planta exótica con una agroecologíadiferente sufre un periodo de adaptación y periodos de estréslo que implica una alteración en el funcionamiento fisiológico. Esta puede propiciar el desarrollo y ataque de diferentes grupos de fitopatógenos.Los nematodos habitan la rizosfera parasitando la planta, causando daños al sistema radicular y síntomas reflejos como desuniformidad en el desarrollo de las plantas así como pérdidas en la producción. Actualmente el reporte y conocimiento de enfermedades es limitada, por lo que es objetivo de este trabajo el levantamiento cuantitativo y cualitativo de nematodos fitoparásitos en las principales zonas productoras de Macadamia en Paraguay.

Metodología

La investigación fue realizada en las principales fincas productoras del país (Figura 1).Fueron seleccionadas 10 plantas aleatoriamente y de cuatro puntos equidistantes bajo la copa se extrajo 500 g de suelo con una barrena a una distancia de 50 cm de la base de las plantas y una profundidad de 30 cm (Shurtleff yAverre III, 2000).

La extracción de nematodos se realizo en el Laboratorio de Nematología del Departamento de Protección Vegetal de la FCA-UNA basado en el principio del método de Cobb y de flotación de nematodos en azúcar(Thorne 1961, Tihohod 1997 yShurtleff y Averre III 2000).

Para el Método de Cobb la muestra se extendió sobre una lámina plástica para separar las raíces del suelo de donde se tomaron500 cc y fueron depositadas en una recipiente tipo palangana con cinco veces másdel volumen del suelo. Se revolvió y dejo decantar por un minuto para que la fracción pesada pueda sedimentar. El sobrenadante se pasó por los tamices de 0,210, 0,044 y 0,037 mm para seguidamente colectar con ayuda de una pizeta y un Baekerlo retenido en los últimos tamices. Esta misma muestra fue utilizada para el método de flotación que consiste en centrifugarlaa 2000 rpm durante 4min. Posteriormente se elimino el sobrenadante y se agregó una solución azucarada preparada en una proporción de 100 g en 187 cc de agua. Finalmente es nuevamente centrifugada a 2000 rpm durante 1 min, filtrada con el tamiz de 0,037 mm y recogida en un frasco de 100 cc.

La evaluación consistió en depositar por tres repeticiones 1 mL de esta solución en la cámara de Peter para la observación de los nematos.En cada muestra que representaba las diferentes fincas se registro el número de nematodos en 500 cc de suelo, se identificaron los nematodos fitoparásitos siguiendo las claves taxonómicas de Maiet al. (1996),Agrios (2005), Perry yMoens (2006),Thorne (1961)y Tihohod(1997).

Resultados y Discusión

Los géneros de nematos fitoparásitosencontrados fueronlas del orden Tylenchida como *He-*

licotylenchus, *Dorylaimus*, *Tylenchorhynchus*, *Rotylenchus*, *Tylenchus*, *Criconemoides*, *Hoplolaimus* y*Tylenchulus*.Tambiéngéneros del orden-Triplonchida y Dorylaimida como *Trichodorus* y *Xiphinema*(Tabla 1).Estos géneros están relatados como nematodos fitoparásitos que causan perjuicios a varias especies vegetal de importancia económica en el mundo (Luc et al. 2005 y Perry y Moens 2006).Todos se caracterizan por atacar las raíces de las plantas reduciendo su capacidad de absorción de agua y nutrientes disponibles en el suelo (Agrios 2005).

En las muestras obtenidas, *Helicotylenchus*, *Dorylaimus*, *Tylenchorhynchus* obtuvieron el mayor número de nematodos por gramo de suelo dejando en claro la prevalencia de estas especies en las áreas muestreadas. Este grupo de nematodos se caracterizan por los daños mecánicos producidos a las raíces en el momento de la alimentación debido a la gran población que mantienen en la rizosfera del hospedero (Tihohod 1997 y Agrios 2005).

Los géneros como *Trichodorus* y *Xiphinema* son fitonemátodos típicamente ectoparásitos que además de los daños directos causados tienen un potencial de transmitir virus en varias especies vegetales (Tihohod 1997 yLuc et al. 2005). Estos nematodos presentaron las menores poblaciones y frecuencia por finca afectando a la Macadamia, probablemente por el hábito de permanecer por un periodo prolongado parasitando la epidermis, cortéx o cilindro central del ápice radicular.

Esta investigación es el primer reporte de identificación de nematodos que parasitan a la Macadamia en Paraguay por lo que será base para futuros ensayos debido a la consistencia de los resultados considerando que los géneros identificados son de interés para otros cultivos de importancia en nuestro país y el mundo.

Finca	Departamento	Coordenadas UTM	
14	Itapúa	610578	7014640
15	Caaguazú	578040	7170986
6	Cordillera	467008	7212897
1	Paraguarí	475359	7174680
8	Central	454016	7192021
7	Central	440920	7190631
10	Itapúa	606252	7005321
5	Central	464904	7189080
16	Cordillera	515770	7207880
12	Itapúa	630212	7015923
11	Itapúa	650053	7001341
9	Misiones	503146	7031606

Figura 1. Mapa de ubicación geográfica de las principales fincas productoras de Macadamia(*Macadamiaintegri folia*) muestreadas. Paraguay, 2011.

Tabla 1. Población y género de nematodos fitoparásitos identificados en suelo de las principales fincas productoras de Macadamia en el Paraguay

Finca	Número de nematodos fitoparásitos por géneros en 500 cc de suelo										
	Helicotylenchus	*Dorylaimus*	*Tylenchorhynchus*	*Rotylenchus*	*Tylenchus*	*Criconemoides*	*Hoplolaimus*	*Trichodorus*	*Xiphinema*	*Tylenchulus*	Total
14	64	73	39	70	0	29	0	0	45	0	320
15	87	41	57	26	20	0	40	0	0	0	271
6	94	49	0	0	0	63	34	29	0	0	269
1	55	61	0	17	44	0	0	30	0	24	231
8	60	0	26	23	0	42	28	32	0	0	211
7	46	37	41	32	0	0	26	0	0	0	182
10	61	32	30	36	18	0	0	0	0	0	177
5	105	33	0	0	27	0	0	0	0	0	165
16	30	53	35	22	19	0	0	0	0	0	159
12	24	61	23	0	18	0	0	0	0	0	126
11	21	62	28	0	0	0	0	0	0	0	111
9	28	0	25	0	16	0	0	0	0	0	69
Total	675	502	304	226	162	134	128	91	45	24	
F/F*	1	0,83	0,75	0,58	0,58	0,33	0,33	0,25	0,08	0,08	

*Frecuencia por finca

Conclusión

Los principales géneros de nematodos en función a su población y frecuencia encontrados son *Helicotylenchus*, *Dorylaimus*, *Tylenchorhynchus*, *Trichodorus* y *Xiphinema* las cuales son de importancia económica debido a los daños que causan y la potencial transmisión de virus.

La población fue variable en las diferentes fincas muestreadas sin embargo estos nematodos prevalecieron con una frecuencia mayor.

Finalmente, la recomendación de un programa de manejo integrado de nematodos fitoparásitos se debe basar en el conocimiento de los géneros y las densidades poblacionales que son la base para la selección e implementación de cualquier medida de manejo.

Referencias Bibliográficas

-Agrios, G. 2005. Plantpathology. 5 ed. Nueva York: Elsevier Academic Press. 922 p.

-Armadans, A. 2007. Cultivo de Macadamia en el Paraguay. Ed. Ala, San Lorenzo, PY.

-Luc, MR;Sikora, R; Bridge, J. 2005. Plant Parasitic nematodes insubtropical and tropical agriculture.UK, CAB International, 2nd Edition.871 p.

-Mai, W; P, Mullin; H, Lyon. 1996. Plant parasitic nematodes. A pictorical key to genera.Fifth edition. Comstock Publishing Associates.A Division of Cornell University Press.277 p.

-Perry, R; M, Moens; 2006. Plant nematology. CAB International.London. 447 p.

-Shurtleff, MC; Averre III, CW. 2000. Diagnosing Plant Diseases Caused by Nematodes. Minnesota. USA. 187p.

-Thorne, G. 1961.Principles of Nematology. New York ,US. MacGraw- Hill.553 p.

-Tihohod, D. 1997. Guia prático para a identificação de fitonematoides. Jaboticabal. BR 246p.

OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE MAÍZ CHIPA (*Zea mays* L.) CON DIVERSAS ESTRATEGIAS DE FERTILIZACIÓN EN UN SUELO DEGRADADO

Percy Salas Pino[1]; Julio Salas Mayeregger[1]; Darío Pino[1] y Humberto Sarubbi[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.
pagsp@yahho.com

Introducción

Los cultivos sin fertilización y con sistemas de producción inadecuados, reducen progresivamente la productividad de los suelos. Las pérdidas de productividad que se observan en el Paraguay son drásticas, según Villalba et al. (2000), en el distrito de San Estanislao, Departamento de San Pedro, después de tan sólo 20 años de uso agrícola del suelo, a partir del desmonte, los cultivos de algodón, maíz, poroto y maní sufrieron una pérdida de rendimiento de 56%, 53%, 48% y 46%, respectivamente. Según Malavolta (1987), la fertilización mineral es el medio más rápido y más barato para aumentar la productividad. Salas (2006), encontró que la combinación de fertilizantes con estiércol vacuno o cal agrícola, en suelos degradados, aumentan significativamente los rendimientos de algodón en rama y dejan altos niveles de biomasa y de fósforo residual. En cuanto a rentabilidad, este mismo autor, reporta que la enmienda orgánica obtuvo la mayor rentabilidad (115%) y la fertilización combinando estiércol con diferentes niveles de nitrógeno, fósforo y potasio, promovieron rentabilidades elevadas, variando entre 54% y 62%. En este contexto, el presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar la eficiencia de diversas estrategias de fertilización correctiva para optimizar la productividad y rentabilidad del cultivo de Maíz chipa en un suelo degradado, inherente al pequeño agricultor.

Metodología

El experimento se realizó en el Campo Experimental de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, ubicado a 25° 21' LS y 57° 27' LO y 125 msnm. El experimento se inició en setiembre de 2010 y culminó en enero de 2011. Se usó la variedad de maíz Chipa. El suelo donde se instaló el experimento corresponde a un *Ultisol* degradado, de textura franco arenosa, con pH fuertemente ácido, deficiente en materia orgánica, fósforo, calcio, magnesio y potasio, con trazas de aluminio.

Los tratamientos fueron: Testigo (sin fertilización), estiércol vacuno (40 t/ha), dos niveles de N-P_2O_5-K_2O, bajo 60-40-80 kg/ha y medio 120-80-100 kg/ha, combinaciones de cal agrícola (2,0 t/ha) con los dos niveles de N-P_2O_5-K_2O y de estiércol vacuno (40 t/ha) con sendos niveles de N-P_2O_5-K_2O. Los tratamientos fueron dispuestos en el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las unidades experimentales tuvieron una superficie de 12 m^2, conteniendo cuatro hileras de plantas de maíz, con un espaciamiento de 75 cm entre hileras y 20 cm entre plantas. La aplicación de cal agrícola, estiércol, mitad de las dosis de nitrógeno y de potasio y el 100% del fósforo se hicieron un día antes de la siembra, 30 días después, se aplicó la segunda parte de las dosis de nitrógeno y de potasio. La variables evaluadas fueron: Rendimiento de granos, con 14% de humedad; Biomasa seca, en base al peso de 20 plantas secas por unidad experimental; Índice de conversión de granos (ICG), relación entre biomasa seca y rendimiento de granos y la Rentabilidad se calculó restando del ingreso bruto el costo total y dividiendo el ingreso neto entre el costo total y para expresarla en porcentaje, se multiplicó por 100.

Resultados y Discusión

Efecto de la fertilización en la productividad del cultivo de Maíz Chipá

La fertilización sólo con estiércol vacuno y con los niveles bajo y medio de nitrógeno, fósforo y potasio aumentaron el rendimiento de granos pero no superaron al testigo (Cuadro 1). En tanto que, las combinaciones de cal agrícola y estiércol vacuno con el nivel mayor de N-P_2O_5-K_2O lograron rendimientos altamente significativos, superando al testigo en 2,7 y 2,5 veces, respectivamente (Cuadro 1). A su vez, las combinaciones de cal agrícola o estiércol vacuno con el nivel bajo de N-P_2O_5-K_2O también superaron el rendimiento de granos del testigo pero con menos eficiencia 2,3 y 2,2 veces, respectivamente. Los resultados muestran también que las combinaciones fueron más eficientes que las fertilizaciones sólo con estiércol vacuno o sólo con los niveles bajo y medio de N-P_2O_5- K_2O, con excepción del estiércol más el nivel bajo de nutrientes (Cuadro 1). En cuanto a producción de biomasa seca o rastrojos las combinaciones superaron significativamente al testigo, estiércol vacuno y al nivel bajo de N-P_2O_5- K_2O. La fertilización sólo con estiércol y con el nivel más bajo de nutrientes, no superaron al testigo (Cuadro 1). La mayor producción de biomasa seca (16.303 kg/ha) se logró con la combinación de 2,0 t/ha de cal agrícola más 120-80-100 kg/ha de N-P_2O_5-K_2O, obteniéndose prácticamente el doble que la del testigo. Se puede destacar que las combinaciones que más aportaron nutrientes al suelo, promovieron mayores rendimientos de biomasa o rastrojos, superando ampliamente al testigo. Tanto es así que, la fertilización con el nivel más alto de N-P_2O_5-K_2O no sólo superó al testigo sino que igualó la producción de biomasa seca de las combinaciones (Cuadro 1).

La conversión de granos en el testigo y con la aplicación mayor de nutrientes resultaron poco eficientes, se necesitaron 3.0 kg y 3.4 de biomasa para producir 1.0 kg de grano, respectivamente. Los más eficientes fueron las combinaciones de cal agrícola con los niveles bajo y medio de N-P_2O_5-K_2O y de estiércol con el mayor nivel de nutrientes, las demás estrategias tienen una eficiencia intermedia (Cuadro 1). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Salas (2006) al evaluar diversas alternativas de abonamiento en la productividad y rentabilidad del cultivo de algodonero. Queda claro que no basta aplicar niveles elevados de fertilizantes al cultivo de maíz para optimizar la productividad sino que tiene que haber una nutrición equilibrada de las plantas.

Cuadro 1. Rendimiento de granos, producción de biomasa seca por hectárea e índice de conversión de granos (ICG) de las diferentes estrategias de abonamiento del cultivo de Maíz chipa (*Zea mays* L.). FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2010.

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Biomasa seca (kg/ha)	ICG
Testigo	2767.5 c	8182.8 d	3.0
40 t/ha de estiércol vacuno	4471.3 bc	11344.8 bcd	2.5
N-P_2O_5-K_2O (60-40-80 kg/ha)	4367.5 bc	10865.8 cd	2.5
N-P_2O_5-K_2O (120-80-100 kg/ha)	4483.8 bc	15352.5 ab	3.4
Cal agrícola 2,0 t/ha + N-P_2O_5-K_2O (60-40-80 kg/ha)	6481.3 a	13802.8 abc	2.1
Cal agrícola 2,0 t/ha + N-P_2O_5-K_2O (120-80-100kg/ha)	7335.0 a	16302.8 a	2.2
40 t/ha estiércol vacuno + N-P_2O_5-K_2O (60-40-80 kg/ha)	5980.0 ab	15236.0 a	2.6
40 t/ha estiércol vacuno + N-P_2O_5-K_2O (120-80-100 kg/ha)	7050.0 a	15898.5 a	2.3
F (<0.000)	15.44	12.51	
CV (%)	15.06	12.24	

* Medias con letras iguales no tienen diferencia significativa, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Cuadro 2. Costos de abonamiento, costos total de producción, renta neta y rentabilidad por hectárea de las diferentes estrategias de fertilización del cultivo de Maíz chipa (*Zea mays* L.). FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2010.

Tratamientos	Costo de Abona_ miento (Gs/ha)	Costo Total (Gs/ha)	Renta Neta (Gs/ha)	Rentabilidad (%)
Testigo	--	2.648.995	1.502.255	57
40 t/ha de estiércol vacuno	585.000	3.681.095	3.025.855	82
N-P_2O_5-K_2O (60-40-80 kg/ha)	630.960	3.716.655	2.834.595	76
N-P_2O_5-K_2O (120-80-100 kg/ha)	1.033.920	4.131.215	2.594.285	63
C A 2,0 t/ha + N-P_2O_5-K_2O (60-40-80 kg/ha)	1.340.960	4.638.055	5.083.895	110
C A 2,0 t/ha + N-P_2O_5-K_2O (120-80-100kg/ha)	1.743.920	5.126.415	5.876.085	115
40 t/ha E V + N-P_2O_5-K_2O (60-40-80 kg/ha)	1.215.960	4.462.955	4.507.045	101
40 t/ha E V + N-P_2O_5-K_2O (120-80-100 kg/ha)	1.618.960	4.972.955	5.602.045	113

C A = Cal Agrícola E V = Estiércol Vacuno

Efecto de las estrategias de fertilización en la rentabilidad del cultivo de maíz chipá

Todas las estrategias de abonamiento empleadas aumentaron considerablemente la rentabilidad del cultivo de maíz chipá superando la del testigo, pagaron los costos de abonamiento y generaron ingresos netos elevados por hectárea (Cuadro 2). Los resultados evidencian que las combinaciones fueron las más rentables; sobre todo, se destacan las combinaciones del mayor nivel 120-80-100 kg/ha de N-P_2O_5-K_2O, con cal agrícola (115%) y con estiércol vacuno (113%), ambas generaron ingresos netos más elevados de 5.876.085 y 5.602.045 G./ha, respectivamente, duplicando la rentabilidad del testigo (57%).

Conclusión

El cultivo de maíz chipa sin fertilizar en suelos degradados es muy riesgoso, la productividad y la rentabilidad son muy bajas.

La fertilización con 40 t/ha estiércol vacuno sólo, aumenta pero no consigue optimizar la productividad ni la rentabilidad del cultivo de maíz chipa.

La fertilización con niveles bajos (60-40-80 kg/ha) o medios (120-80-100 kg/ha) de N-P_2O_5-K_2O aumentan mas no optimizan la productividad y rentabilidad del cultivo de maíz chipa.

Las combinaciones de 2.0 t/ha de cal agrícola o de 40 t/ha de estiércol vacuno con niveles bajos (60-40-80 kg/ha) o medios (120-80-100 kg/ha) de N-P_2O_5-K_2O son estrategias excelentes de fertilización para optimizar la productividad y la rentabilidad del cultivo de maíz chipa. Estas estrategias promueven una conversión de granos muy eficiente.

Agradecimientos

A la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Nacional de Asunción que financió la realización de este trabajo de investigación.

Referencias Bibliográficas

-Malavolta, E. 1987. Manual de calagem e adubação das principais culturas. Ed. Agronomica Ceres. São Paulo. 496 p.

-Salas, J.R. 2006. Rentabilidad de alternativas de abonamiento en el cultivo de algodón, var. Coodetec 405, en un suelo degradado. Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA para optar el título de Ingeniero Agrónomo. 68 p.

-Villalba, M.A.; López, O.A. & Bogado, E.L. 2000. Degradación de los suelos agrícolas de la Colonia Bertoni de San Estanislao. Tesis de Grado, Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo, Carreras de Ciencias Ambientales, Asunción.

CAPTURA DE CARBONO EN PASTO ELEFANTE *Pennisetum purpureum* CV. MORADO A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE CAL AGRÍCOLA, ABONO ORGÁNICO Y QUÍMICO.

Fariña Díaz, T. [1]; Paniagua Alcaraz, P.L[1].; Britos Benitez, C.A. [1]; Ocampos Olmedo, D.A. [1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
taniafarinhadiaz@hotmail.com

Introducción

El efecto invernadero es uno de los factores determinantes dentro del calentamiento global, a causa del incremento de CO_2 emitido por la utilización de combustibles fósiles, procesos industriales y a los cambios en el uso del suelo.

Múltiples acciones son analizadas como medidas mitigadoras a esta problemática. En este sentido el aumento de las reservas de carbono a través de la eficiencia de los sistemas productivos son opciones válidas para el productor rural, comprometido con el aumento de la producción de alimento para una población en constante crecimiento, sumado al innegable valor económico perseguido y una mayor conciencia de preservación ambiental.

Entre estas alternativas se encuentran el cultivo de pastos de corte de altas producciones por unidad de superficie como ser el Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum)*; el cuál, demuestra su superioridad en comparación con los demás pastos cultivados y nativos en la captura de carbono (Fisher y Trujillo 2009).

No obstante para lograr un aumento en la captación de carbono, es necesario, a más de seleccionar especies y variedades de gran producción de materia seca por unidad de superficie, lograr maximizar los rendimientos a través de la utilización de correctivos agrícolas como ser la cal agrícola, abono orgánico y/o el químico, o bien una combinación de todos ellos en la búsqueda de acelerar la captación de carbono de los cultivos forrajeros.

Metodología

El trabajo experimental fue desarrollado en el Campus Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA) ubicado en la ciudad de San Lorenzo, departamento Central, Paraguay. Los puntos de georreferenciamiento están dados entre, 25°21´ de latitud Sur y 57° 27´ de longitud Oeste.

El suelo corresponde a un Ultisol Rhodic Paleudult, de horizonte argílico de poco espesor y un bajo porcentaje de saturación de base, con una fertilidad natural media (López et al. 1995).

El diseño empleado fue completamente al azar, con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Cada parcela tenía cuatro m de largo por 3 m de ancho (12 m²), con 1 m entre hileras.

La siembra fue realizada a través de surcos de forma manual con pala y azada, a una profundidad de 25 cm, en los cuáles fueron aplicados el fertilizante y el estiércol vacuno, en los tratamientos que fueron necesarios. Posterior a la aplicación de los mismos fue adicionada una capa de suelo a fin de evitar el contacto de los tallos y los fertilizantes.

En la Tabla 1, se observan los siete tratamientos, con los correctivos agrícolas aplicados.

A los 30 días después de la aplicación de base se adicionó 70 kg/ha de Urea (45-0-0), después de cada corte se aplicó 20 kg/ha de N, a través de 45 kg/ha de Urea (45-0-0).

Tabla 1. Tratamientos realizados para la investigación.

Tratamientos	Cal (Kg/ha)	Estiércol Vacuno (tn/ha)	Fertilizante(Kg/ha)
T1	-	-	-
T2	500	-	-
T3	-	40	-
T4	-	-	45-100-80
T5	500	40	-
T6	-	40	45-100-80
T7	500	40	45-100-80

Se determino la materia seca (kgMS/ha), procediéndose al corte de dos metros lineales de las áreas de medición de cada unidad experimental, el forraje cosechado fue pesado y transpolado a materia verde por ha. Del material cortado en cada repetición se tomó una sub muestra que se pesó y llevó a estufa a una temperatura de 65° C durante 72 hs, hasta alcanzar el peso constante, para la determinación de % de materia seca. El rendimiento forrajero en kgMS/ha se determinó multiplicando la producción de kg de MV/ha por el % de MS de la muestra.

Para la estimación del contenido del carbono captado por los distintos tratamientos, se utilizó el valor promedio establecido por Giraldo et al. (2006) correspondiente al 50 % de la MS del forraje.

Los datos obtenidos fueron analizados por método de ANAVA, y las diferencias significativas encontradas fueron analizadas por el Test de Duncan con una significancia del 95 % a través del programa SAS 9 (Statistical Analysys System) para Windows.

Resultados y Discusión

En el primer corte se encontraron diferencias estadísticas significativas entre el T7, T6, T3, T2 y T1. El T7 presentó la mayor producción de de MS con 24.759 Kg/ha; demostrando un incremento de la producción como respuesta a la combinación de cal agrícola, estiércol vacuno y fertilizante. El mismo no difiere significativamente con los tratamientos T5 y T4.

El T1 alcanzó la producción más baja en materia seca, sin diferencia significativa entre el T2, T3 y T6 sin embargo estos últimos registran rendimientos numéricos superiores.

La producción forrajera total de T7 fue 2,4 veces mayor que la presentada por el T1.

Con respecto al segundo corte no se registraron diferencias estadísticas en la producción de MS, presentando un promedio de 71.999 kg MS/ha. En la producción total el tratamiento T7, vuelve a pre-

Tabla 2. Producción de MS en diferentes cortes y el acumulativo.

	Primer corte	Segundo Corte	Producción Total
Tratamientos	MS kg/ha	MS kg/ha	MS kg/ha
T1	9.573^{c}	9.167	61917^{d}
T2	10.398^{c}	8.317	65655^{d}
T3	15.908^{bc}	8.170	95820^{cd}
T4	21.278^{ab}	12.578	129916^{ab}
T5	18.831^{ab}	12.269	115744^{abc}
T6	14.674^{bc}	10.035	90848^{bcd}
T7	24.759^{a}	11.463	147.938^{a}

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes

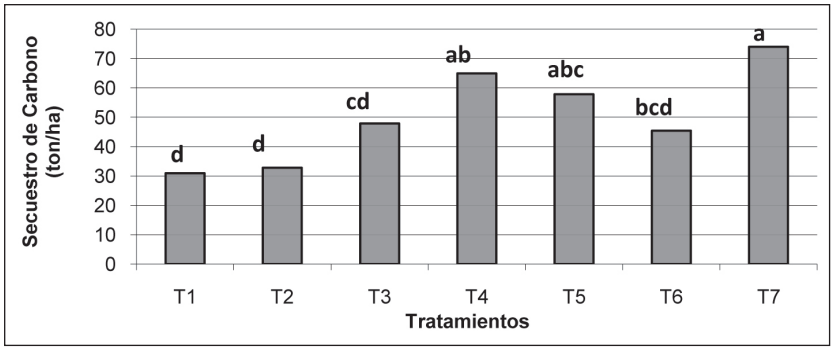


Figura 1. Secuestro de carbono de los distintos tratamientos evaluados.

sentar rendimientos numéricos mayores a los demás tratamientos; siendo a la vez similar estadísticamente al T4 y T5. Los tratamientos con menores rendimientos en MS son el T1 y T2, ambos sin aplicación de estiércol, ni de fertilizante.

Con respecto al contenido de carbono captado en el cultivo de pasto elefante en cada uno de los tratamientos estudiados, se registraron diferencias estadísticas significativas entre los mismos. El T7 presentó capturas de C similar a los T4 y T5, con un promedio de 66 tnC/ha. Los T1 y T2 fueron los que presentaron un menor secuestro de carbono, cercanos a las 30 tn. El T3 y T6 presentaron un almacenamiento intermedio con un promedio de 47 tnC/ha.

Los resultados obtenidos en este experimento fueron superiores a los encontrados por Miranda et al. (2007), de 13 tnC/ha en pasto nativo. Estudios similares realizados en Nicaragua, en zonas degradadas, las pasturas introducidas presentaban mayor captación de carbono que las nativas, siendo la captación de las primeras 12,5 tnC/ha y las nativas 8,2 tnC/ha (Ramos, 2003). Otros autores como Callo et al. (2002) y Rojas et al. (2009) en sistemas silvopastoriles encontraron un secuestro de carbono inferiores a 6.000 kgC/ha. Si bien es claro que existe un secuestro mayor de carbono en todos los tratamientos evaluados en este trabajo, con respecto a otros estudios realizados, se destacan las mayores tasas asociadas al empleo de correctivos externos aplicados (T4, T5 y T7).

Conclusión

Los tratamientos con adición de cal agrícola, estiércol vacuno y fertilizante químico (T7, T5 y T4) fueron los que presentaron mayores rendimientos promedios en materia seca (131.199 kgMS/ha) y secuestro de carbono (66 tnC/ha) mientras que los tratamientos 1 y 2 fueron los que presentaron los menores rendimientos (63.786 kgMS) y secuestro de carbono (32 tnC/ha).

Referencias Bibliográficas

-Callo, C.; Krishnamurthy, L.; Alegre, J.; 2002. Secuestro de Carbono por sistemas Agroforestales Amazónicos. Revista Chapingo. 8(2): 101-106

-Fisher, M.; Trujillo, W.; 2009. Fijación de carbono en pastos tropicales en sabanas de suelos ácidos neotropicales. Beneficios Económicos y Ambientales. CATIE. 41(42): 16-21

-Giraldo, L.; Zapata, M.; Montoya, E.; 2006. Estimación de la captura y flujo de carbono en silvopastoreo de *Acacia mangium* asociada con *Brachiaria dyctioneura* en Colombia. Pastos y forrajes. 6 (29): 427- 436

-López Gorostiaga, O.; González Erico, E.; Llamas, P. A.; Molinas, A. S.; Franco, E. S.; García, S.; Ríos, E. 1995. Mapa de Reconocimiento de Suelos de Región Oriental: proyecto de racionalización de uso de la tierra. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) PY.

-Miranda, T. 2007. Carbono Secuestrado en ecosistemas agropecuarios cubanos y su valoración económica. CU. Pastos y Forrajes. 30 (4). 483- 491.

-Ramos, R. 2003. Fraccionamiento del carbono orgánico del suelo en tres tipos de uso de la tierra en fincas de San Miguel de barranca, Punta Arenas Costa Rica.Tesis (Ms C). Catie Turrialba, Costa Rica, 81 p.

-Rojas, J.; Muhammad I.; Andrade H.2009. Secuestro de carbono y uso de agua en sistemas silvopastoriles con especies maderables nativas en el trópico de Costa Rica. Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2(15) 114 -223.

EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE ESTIÉRCOL VACUNO SOBRE EL RENDIMIENTO DE LA CEBOLLA DE BULBO (*Allium cepa* L.*)* EN EL DISTRITO DE CAAZAPÁ.

Noguera Irala, P[1]; Chaparro Guillén, GR[1]; Torres de Flecha, AM[1]

[1]**Facu**ltad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial Caazapá. Paraguay.
guichaparro@hotmail.com

Introducción

La cebolla es una hortaliza cultivada desde épocas antiguas, por sus cualidades terapéuticas, de condimento y alimenticias (FAO 1993, citado por Ruiz et al. 2007).En el país, principalmente en la agricultura familiar, se presentan rendimientos cada vez más bajos, siendo las causas de esta situación la falta de técnicas apropiadas en el manejo del cultivo, la degradación del suelo a causa de las excesivas e inadecuadas labores de mecanización, la quema de residuos vegetales y el monocultivo.Velasco et al., citado por Ruiz et al. (2007), resalta la importancia de implementar técnicas de producción agrícola enfocadas al uso eficiente de los recursos que tienda hacia una agricultura sostenible. En este sentido, la aplicación de abonos orgánicos, son alternativas que pueden emplearse en la producción agrícola. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de diferentes dosis de estiércol vacuno sobre el rendimiento y algunos parámetros de crecimiento de la cebolla de bulbo como una alternativa factible para mejorar la fertilidad del suelo.

Metodología

El experimento se realizó en la compañía Arroyo Porä del distrito de Caazapá distante a 3 Km de la ciudad de Caazapá. El lugar está comprendido entre los paralelos 26º 10’ y 26º 11’ latitud Sur y los Meridianos 56º 20’ y 56º 21’ de longitud Oeste y a 140 msnm.

El experimento fue instalado en un suelo Rhodic Paleudult del orden Ultisol, de textura franco – arenosa, con bajo nivel de materia orgánica (2.08 %) y acidez moderada (pH 6.20). El clima se caracteriza por presentar temperatura media anual de 22,9 ºC. La precipitación media anual es de 1750 mm (Fuente: Estación Meteorológica-Facultad de Ciencias Agrarias, Filial Caazapá).El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida de 7 hileras de 2 m de longitud y separadas entre sí a una distancia de 0.20 m, siendo la separación entre plantas de 0,15 m y la superficie de cada unidad experimental de 2.4 m^2. Los tratamientos consistieron en cinco dosis de estiércol vacuno 0, 10, 30, 50 y 70 kg/ha. La variedad utilizada en el ensayo fue la Red Creole. Se trata de una variedad de días cortos o ciclo precoz que produce bulbos. Alcanza su madurez a los 150 días del trasplante. Los bulbos son de tamaño mediano, pungentes y presentan túnicas de color morado. De buen almacenaje si se mantiene en lugar fresco seco y ventilado. Antes de iniciar la preparación de la parcela experimental se realizó un muestreo de suelo para su análisis y determinación de las propiedades físicas y químicas. La preparación de la parcela experimental se realizó un mes antes del trasplante.

La aplicación de estiércol vacuno según los tratamientos, se hizo al voleo al momento de la preparación de las parcelas. La cal agrícola fue aplicada conjuntamente con el estiércol vacuno a razón de 300 kg/ha con 99 % de PRNT. La siembra en almácigos se realizó 45 días antes del trasplante. En el almácigo previamente desinfectado se colocaron las semillas en surcos transversales, distanciados a 10 cm, a 1 cm de profundidad, utilizándose 3 gramos de semilla por m^2. Para el experimento se requirió aproximadamente $2m^2$ de almacigo. En el momento del trasplante, se seleccionaron las mejores mudas que alcanzaron 15 cm de altura y 4 a 5 mm de diámetro del tallo. El trasplante de las mudas se hizo en forma manual. Se utilizaron 91 platines por cada unidad Las variables evaluadas fueron: a) altura de plantas, se midió desde la zona de unión de la base de las hojas (cuello) hasta el ápice de la hoja más larga, 90 días después del trasplante (DDT), sobre 10 plantas tomadas al azar; b) número de hojas, se procedió a contar la cantidad de hojas emitidas por las planta tomadas al azar. La evaluación se realizó a los 90 DDT; c) diámetro de bulbo, se midió al momento de la cosecha con un vernier la parte del bulbo más ensanchada o la zona del ecuador; d) rendimiento, se pesaron los bulbos de la parcela útil de cada unidad experimental. Los resultados se expresaron en kg/ha.La cosecha total se realizó luego de 155 días del trasplante, arrancando en forma manual los bulbos de la parcela útil. Para los datos obtenidos en las diferentes variables se practicó el análisis de varianza al 5 % de probabilidad de error. En los casos en que se encontró diferencia significativa entre los tratamientos se procedió a la comparación de medias a través de la prueba de Duncan, al 5 % de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

Con la dosis más baja de estiércol vacuno aplicada en el T1 (10 t/ha), aumentó el rendimiento en un 10 % en comparación con el testigo, sin embargo, estadísticamente los resultados no difieren. Los resultados también muestran que las parcelas que recibieron la aplicación de 30, 50, 70 t/ha de estiércol vacuno (T2, T4 y T5 respectivamente), aumentaron significativamente sus rendimientos, en comparación a la parcela testigo, en un 26, 35 y 39 % respectivamente, sin embargo, no hubo una diferencia estadísticamente significativa en el aumento del rendimiento entre estas parcelas.

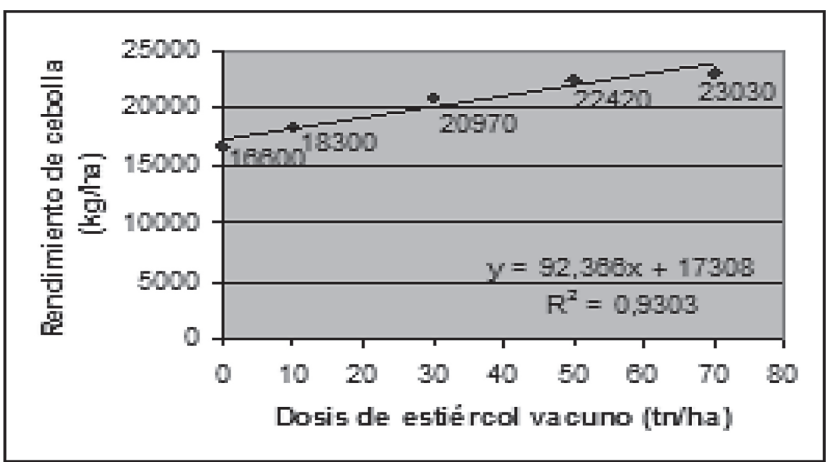


Figura 1. Efecto de dosis crecientes de estiércol vacuno sobre el rendimiento de la cebolla de bulbo. Distrito de Caazapá. Año 2010.

Según Mortensen & Bullard (1975), la cebolla crece bien en suelos francos con pH entre 6 y 7,5 siendo muy exigente en fósforo. El fosfato es crítico durante la etapa inicial de crecimiento y después de la emergencia de las primeras hojas verdaderas, como promotor de un adecuado desarrollo radical. En este estudio los niveles de P en el suelo eran bajos, pero el estiércol vacuno contiene niveles importantes de ácido fosfórico para lo requerido por el cultivo, según lo expresado por Cooke (1992).

La aplicación de diferentes dosis de estiércol vacuno tuvo efecto significativo sobre los parámetros de crecimiento de la cebolla de bulbo. En la variable diámetro de bulbo, se puede apreciar que a partir de la aplicación de 10 t/ha de estiércol vacuno (T2) se obtuvo un diámetro significativamente superior al testigo (5,41 cm y 5,16 cm respectivamente). La dosis más alta de estiércol vacuno aplicada (70 t/ha), correspondiente al T5, registró el mayor promedio (5,92 cm); significativamente superior al T1, T2 y T3, pero similar al T4 (5,84 cm).

Con respecto a las variables altura de planta y número de hojas, se puede notar una tendencia similar a la registrada sobre el rendimiento y el diámetro del bulbo. El T5 alcanzó 45,86 cm de altura y 7,57 hojas, estadísticamente similar al T4 con 45,17 cm de altura y 7,30 hojas y superiores a los del T1, T2 y T3.

Conclusión

Se observó una tendencia de incremento de rendimiento de la cebolla con la aplicación de dosis crecientes de estiércol, sin que éste resulte significativo. Sin embargo, se registró respuesta significativa a la aplicación de estiércol vacuno en algunos parámetros de crecimiento como diámetro de bulbo, altura de planta y nº de hojas.

Referencias Bibliográficas

-Altieri, MA. 1999. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan. Montevideo, UR. 325p.

-Bowen, J; Kratky, B. 1986. El estiércol y el suelo. Agricultura de las Américas EE.UU. Vol. 9. 15p.

-Cooke, GW. 1992. Fertilización, para rendimientos máximos. Editorial Continental. México, DF. 383p.

-Derpsch, R; Florentin, M; Moriya, K. 2000. Importancia de la Siembra Directa para Alcanzar la Sustentabilidad Agrícola. Proyecto Conservación de Suelos MAG-GTZ. San Lorenzo, Py. 40 p.

-Figueroa, M; Torres, M. 2009. Cebolla: Bases nutricionales de la fertilización. EE INTA Pergamino, AR. (en línea) Consultado 10 de mayo 2009. Disponible en: www.fertilizando.com/artículos/cebolla.

-Malavolta, E. 1967. Manual de Química agrícola. 2da ed. Editorial Agronómica Ceres Ltda. São Paulo, BR. 621p.

-Mortensen, E; Bullard, E. 1975. Horticultura tropical y suptropical. 3ra. ed.Editorial PAX-MEXICO, DF. 182p.

-Oliveira, AP; Silva, VR; Santos, C S; Araujo, J S; y Nascimiento, J T. 2002. Produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral. Hortic. Bras. 20(3): 477-479. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo. [Consultado 27 abril 2009].

-Ruiz, C; Russian, T. y Tua, D. 2007. Efecto de la fertilización orgánica en el cultivo de la cebolla.Agronomía Trop. (57): 7-14. Disponible en http://www.scielo.org.ve/scielo. [Consultado 24 Abril 2009].

-Talavera, E. 2007. Rendimiento de la asociación de tomate-lechuga-rabanito bajo el efecto de dosis y formas de aplicación de estiércol vacuno en el Distrito de Buena Vista, Caazapá. (Tesis Ing. Agr.). Caazapá, PY. Carrera de Ingeniería Agronómica. FCA. UNA. 37p.

INFLUENCIA DE LA FRECUENCIA Y ALTURA DE CORTE SOBRE EL CONTENIDO DE FIBRA DETERGENTE NEUTRO (FDN) EN *Panicum maximum* CV MOMBAÇA EN TRES ESTACIONES DEL AÑO

Ocampos Olmedo, D.; Paniagua Alcaraz, P.; Lezcano,C.

Profesores del Departamento de Producción Animal – UNA. E-mail: diego_ocampos@yahoo.com, plpani@yahoo.com; carlezmar66@yahoo.com

Introducción

La producción ganadera en Paraguay ha venido ganando un papel de destaque dentro de la pecuaria mundial, La pecuaria nacional se basa mayoritariamente en sistemas pastoriles debido principalmente a los menores costos relacionados al proceso de alimentación y a la gran disponibilidad de áreas productivas.

A pesar de su importancia histórica y actual en el proceso productivo pecuario, los pastizales nativos e implantados presentan limitaciones a la producción bovina destacándose la baja calidad nutricional de los pastos y la estacionalidad de la producción asociado al hábito de crecimiento estival de gran parte de las gramíneas cultivadas y nativas de nuestro país (C4). Entre la gran cantidad de especies forrajeras introducidas se destacan las gramíneas del género *Panicum*, que presenta numerosos cultivares, de los cuales Mombaça y Tanzania son los más utilizados en el país.

El creciente interés en la especie *Panicum maximum* cv Mombaça se debe a su gran potencial productivo en términos de masa seca por unidad de área, a la gran adaptabilidad que ha demostrado y a la relativa buena calidad y facilidad de implantación (Pérez, 2006).

A pesar de la gran utilización de esta especie en Paraguay, son necesarios más estudios y análisis para evaluar su real potencial nutricional a lo largo de las diferentes estaciones del año. Entre los análisis posibles se destaca el de fibra detergente neutra (FDN) como un excelente parámetro evaluador, pues engloba aspectos estructurales del vegetal (pared celular), debido a que estos componentes constituyen una de las principales limitantes para el consumo en pastoreo y para su posterior utilización por las bacterias ruminales, pues dificultan el trabajo de colonización necesario para el aprovechamiento de los nutrientes.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la frecuencia y de la altura de corte sobre el contenido de FDN de la forrajera P*anicum maximum* cv Mombaça, en tres estaciones del año.

Metodología

El trabajo se realizó en el campo experimental del Centro Tecnológico Agropecuario en Paraguay (CETAPAR), localizado a 281 km de Asunción, en el distrito de Yguazú, departamento de Alto Paraná. Los análisis de FDN se llevaron a cabo en el Laboratorio de Nutrición Animal (LANUR) en el Departamento de Zootecnia de la Facultad

de Agronomía de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS).

El clima de la región presentó una marcada división entre la época lluviosa y seca con una precipitación anual de 2.191 mm y una temperatura anual media de 29,6º C.

Las muestras fueron tomadas desde junio de 2004 a febrero de 2005 de una pastura implantada de *Panicum maximum* cv Mombaça, sembrada en noviembre del 2003 y utilizada en sistema rotativo. En el local fueron colocadas jaulas de exclusión de 2 m x 1 m, una por cada tratamiento con tres repeticiones, totalizando doce jaulas. Los tratamientos consistieron en cuatro frecuencias de corte (28, 35, 42 e 49 días) a dos alturas de corte (15 y 25 cm del suelo) en tres estaciones del año (inverno, primavera, verano). Una vez colectadas en campo las muestras fueron pesadas y direccionadas al laboratorio donde se procedió a secarlas, molerlas y acondicionarlas en recipientes preparados para el efecto, perfectamente sellados y aislados, que se mantuvieron a temperatura controlada.

Los análisis de FDN se realizaron a través de la metodología propuesta por Van Soest (1967), empleándose el determinador de fibras modelo TE-149® (TECNAL), conforme a lo detallado por Prates (2007).

El delineamiento utilizado fue completamente aleatorizado con parcelas sub-divididas. Los datos fueron analizados a través del programa estadístico SAS 9.0 por medio del análisis de variancia (ANOVA) y el test de Tukey para comparación de medias.

Resultados y Discusión

En el género *Panicum*, los promedios de FDN en general son superiores a 65% en el rebrote y a 75-80% en la maduración (Euclides, 1995), los datos presentados en este trabajo coinciden con lo enunciado.

Los análisis estadísticos presentaron interacciones significativas entre la frecuencia de corte y la estación ($P < 0,05$) y entre la altura y estación ($P < 0,01$).

Durante la primavera y el verano se observó que la frecuencia de corte de 28 días presentó un tenor de FDN inferior a los demás tratamientos en las mismas estaciones (Tabla 1). Esas diferencias se justifican por el hecho de que plantas de mayor edad a pesar de presentar una mayor producción de masa seca, presentan una consecuente depre-

Tabla 1. Concentraciones promedios de FDN de acuerdo a la frecuencia de corte y a la estación del año.

Frecuencias	Invierno	Primavera	Verano	Promedio
28 días	$67,88^{Ab}$	$69,57^{Bb}$	$73,74^{Ba}$	$\mathbf{70,39^{B}}$
35 días	$70,06^{Ab}$	$74,33^{Aab}$	$77,89^{Aa}$	$\mathbf{74,09^{A}}$
42 días	$68,44^{Ac}$	$73,71^{Ab}$	$76,35^{Aa}$	$\mathbf{72,83^{A}}$
49 días	$69,55^{Ac}$	$74,43^{Ab}$	$77,07^{Aa}$	$\mathbf{73.69^{A}}$
Promedio	$\mathbf{68,98^{c}}$	$\mathbf{73,01^{b}}$	$\mathbf{76,26^{a}}$	

$^{A, B}$ letras mayúsculas diferentes en la misma columna difieren entre si por el Test de Tukey ($P < 0,05$).

sión en la calidad, sumado a la mayor relación tallo: hojas (Rêgo *et al*., 2001).

Evaluando por separado cada frecuencia de corte en las diferentes estaciones se observó que la frecuencia de corte con mayores contenidos de FDN son aquellas realizadas en el verano. Un hecho destacado es que independiente de las frecuencias de corte empleadas, los contenidos de FDN en el invierno son inferiores a sus equivalentes en las demás estaciones. Los mayores niveles de FDN en el período estival están asociados a las mayores tasas de crecimiento que repercuten en un menor porcentaje de hojas (cercano al 80%) siendo comparativamente inferior en términos porcentuales a lo encontrado en el período invernal (87 al 90% de hojas), representando una importante disminución de la calidad (Euclides, 1995).

El contenido de FDN en verano fue superior a los contenidos de las demás estaciones evaluadas independientemente de la altura de corte sea esta de 15 o 25 cm del suelo (Tabla 2). Si bien lo esperado es que la porción mas fibrosa de la planta se encuentre más próxima al suelo, no se hallaron efectos estadísticamente diferenciados en función a la altura de corte. Bueno (2003) también observó un incremento del contenido de FDN en el período de verano independiente de la altura de corte a la que la forrajera fue sometida.

De lo presentado en la Figura 1 se desprende que los contenidos de FDN experimentan un ascenso rápido entre las frecuencias de corte de 28 a 35 días para luego estabilizarse en los cortes siguientes manteniéndose estables o con menores variaciones a partir de las frecuencias de 42 y 49 días frecuencias en las cuales no se observan mayores incrementos en los contenidos de FDN.

Tabla 2. Altura de corte y estaciones evaluadas.

	Invierno	Primavera	Verano	Promedio
15 cm	67,49 ^{Bc}	72,96 ^{Ab}	77,74 ^{Aa}	**72.73**
25 cm	70,47 ^{Ac}	73,06 ^{Ab}	75,87 ^{Aa}	**73.13**
Promedio	**68.98^{c}**	**73.01^{b}**	**76.81^{a}**	

Letras mayúsculas distintas en la misma columna indican diferencias significativas según Test de Tukey (P < 0,05).
Letras minúsculas distintas en la misma línea indican diferencias significativas según Test de Tukey (P < 0,05).

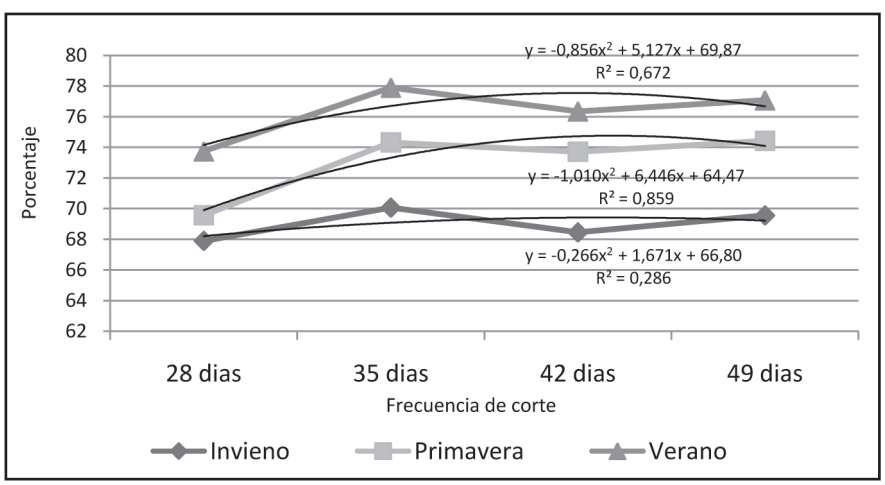


Figura 1. Relación existente entre los contenidos de FDN y las frecuencias de corte

Conclusiones

En las condiciones evaluadas la frecuencia de corte incide sobre los contenidos de FDN, pues en la medida que estos se extienden se observan incrementos en los contenidos porcentuales de FDN.

Las estaciones más calurosas inciden negativamente sobre la calidad de las forrajeras aumentando comparativamente los contenidos de FDN presentes en verano, independiente de la frecuencia de corte evaluada.

La altura de corte no incidió en los contenidos de FDN presentados por la forrajera evaluada.

Referencias bibliográficas

Bueno, A.A.O. 2003 **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 124p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz,

Euclides, V.P.B. 1995 Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 12.,1995, Piracicaba. **Anais do primer simpósio sobre manejo de pastagem.** Piracicaba: FEALQ. p.245-274.

Perez, Z. 2006 **Efecto de la frecuencia y altura de corte sobre el rendimiento y la calidad del *Panicum maximum* cv mombaza en un suelo oxisol del departamento de Alto Paraná.** San Lorenzo: Universidad Nacional de Asunción, 2006. 76p. Trabajo de conclusión (Graduación en Agronomía) - Universidad Nacional de Asunción.

Prates, E.R. 2007.**Técnicas de pesquisa em nutrição animal.** Porto Alegre: Ed. UFRGS, 414p.

Rego, F.; Cecato, U,; Canto, M.W. 2001 Qualidade do capim Tanzânia (Panicum maximum Jacq. cv. Tanzânia 1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba. **Anais da reuniao annual da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p.117-118.

Van Soest, P.J. 1967 Development of a comprehensive system of feed anlyses and its application to forage. **J. Anim. Sci.**, v. 26, p.119-128.

DESARROLLO DE GERMOPLASMA DE MAÍZ (*Zea mays* Linn) CON ALTA CAPACIDAD DE EXPANSIÓN EN EL DISTRITO DE GRAL. ARTIGAS.

Quintana Solalinde, J. M[1].; Acuña, P[1].; Quintana de Viedma, L[1].

[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad Nacional de Itapúa, Encarnación, Paraguay. josemiguelq@hotmail.com.

Introducción

El maíz de alta capacidad de expansión (palomitas de maíz, pororó, pochoclo) es un maíz duro modificado por selección para maximizar su expansión posterior a su explosión. El parámetro de calidad más importante en este tipo de maíz, es el balance que debe existir entre las características agronómicas. Las características que deben ser reunidas dentro de un cultivar son: rendimiento satisfactorio, capacidad de expansión, estabilidad, tolerancia a plagas y enfermedades entre otras (Alexander et al. 1988). La calidad de este tipo de maíz esta determinada por su capacidad de expansión que es la relación entre el volumen del grano y el volumen expandido (Sawasaki et al 1986).

La capacidad de expansión esta negativamente correlacionada con los otros caracteres de importancia económica, que vienen a dificultar su mejoramiento (Zinsly y Machado 1978).

En el Paraguay este tipo de maíz especial fue objeto de mejoramiento en el año 1997, utilizándose para ello el cultivar Guarani V-261. Actualmente no existe un cultivar de polinización libre disponible para la producción de este tipo de grano.

Con el objetivo de elevar la capacidad de expansión (CE) y productividad de granos de una población de maíz se realizo el presente trabajo.

Metodología

El germoplasma utilizado en el presente trabajo fue colectado de la finca de un productor agrícola, el mismo es una cultivar liberado por el Ministerio de Ganadería y Agricultura, denominado Guaraní V-261. Las actividades fueron ejecutadas en las dos zafras del período agrícola del 2010/2011, dentro de las instalaciones del campo experimental de la Facultad FaCAF/UNI, ubicada en el distrito de General Artigas. En el mes de enero del 2010 se instalo un lote de selección de progenies sobre un germoplasma de maíz de alta capacidad de expansión sobre el cual se seleccionaron familias de Medios Hermanos (FMH) y estuvo compuesto por una población de 25.000 individuos. En total fueron seleccionadas unas 600 FMH en función a su aspecto de planta y sanidad. Al efecto de evaluar las progenies de medios hermanos, las mismas fueron ordenadas arbitrariamente dentro de 10 experimentos, los cuales estaban constituidos cada uno por veinte familias de medios hermanos y un testigo, la cual fue constituida por una mezcla balanceada de las familias seleccionadas.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones. La parcela experimental estuvo constituida por dos hileras de cinco metros de largo, a una densidad de 71.428 plantas/ha, con un distanciamiento de 0,75 metros entre hileras y 0,20 metros entre plantas. Las variables evaluadas fueron días a floración masculina, altura de plantas, altura de mazorca, plantas

tumbadas y quebradas, peso de mil semillas y rendimiento de granos corregido a 13% de humedad. El índice de capacidad de expansión utilizada está expresado como la relación existente entre el peso del grano y el volumen de ese peso medido en volumen, en cm^3

Resultados

En el cuadro 1 se presentan los valores promedios de las 200 familias de medios hermanos y sus características agronómicas, de calidad y rendimiento de granos.

El ciclo de floración no fue considerado como parámetro de selección de las familias de medios hermanos, las familias escogidas son de ciclo largo, cuando comparado con la media poblacional de todas las familias evaluadas, esta situación es debido a la selección de familias con rendimiento de granos elevado poseen ciclos de cultivo largos.

La altura de planta de las familias seleccionadas y del germoplasma base es muy baja cuando comparado con los maíces de endospermo normal, esto posibilitaría la utilización de una densidad mayor al efecto de incrementar el rendimiento de granos.

Cuadro 1. Valores promedios de los grupos de experimentos, de 200 familias de medios hermanos, días a floración, altura de planta, altura de mazorca, porcentaje de plantas tumbadas y quebradas, peso de mil semillas, índice de expansión y rendimiento de granos. Artigas 2012

Familia MH Medio Hermano	Días a floración masculina	Altura de planta (cm)	Altura de mazorca (cm)	Plantas Tumbadas Quebradas %	Peso mil semillas (g)	Índice de expansión (g/cm^3)	Rendimiento de granos (kg/ha)
Grupo 1	75	112	46	0,09	122	26	2.281
Grupo 2	75	113	45	0,4	127	21	2.285
Grupo 3	74	113	48	0,27	123	20	2.757
Grupo 4	74	129	56	0,31	136	24	3.113
Grupo 5	76	119	50	0,45	128	26	2.776
Grupo 6	76	112	46	0,09	122	21	2.465
Grupo 7	75	127	54	0,7	125	19	2.602
Grupo 8	77	130	54	0,29	130	23	3.120
Grupo 9	77	131	54	0,8	128	17	3.000
Grupo 10	76	116	48	0,85	124	24	2.278
Promedio general	75	120	50	0,42	127	22	2.667
Promedio de 40 FMH	77	124	54	0,98	132	27	3.128

Fuente: UNI 2011

Los valores observados de plantas tumbadas y quebradas de todas las familias evaluadas son bajos, situación que evito utilizar esta variable como parámetro de selección.

El peso de mil semillas observo una correlación positiva con el rendimiento de granos pudiéndose utilizar esto como un parámetro de selección dentro del lote de selección de familias de medios hermanos. Este parámetro no demuestra correlación con la capacidad de expansión. En lo que se refiere a rendimiento de granos, fueron seleccionadas 40 familias de medios hermanos. El parámetro de selección fue una media de rendimiento de granos igual o superior a la media del grupo de experimentos, como segundo parámetro de selección fue utilizado el índice de capacidad de expansión, siendo este de 22. Se ha observado que la mayoría de las progenies correlacionan negativamente capacidad de expansión con rendimiento de granos a excepción de un pequeño número de familias, las cuales fueron seleccionadas como las mejores progenies a ser recombinadas para constituir el ciclo 1.

Conclusión

El presente germoplasma utilizado presenta características agronómicas, de rendimiento de granos y capacidad de expansión dentro de los parámetros que identifican a los maíces de alta capacidad de expansión.

Las variables de rendimiento de granos y capacidad de expansión presentan heredabilidades (h^2) que pueden ser aprovechadas en programas de mejoramiento genético, seleccionándose las mejores cuarenta familias de medios hermanos para la obtención de un cultivar con elevado rendimiento de granos y capacidad de expansión.

Referencias bibiográficas

Alexander, D.E. 1988. Breeding Special Nutritional Industrial Types. In: Sprague, G.F.; Dudley, J. W. (Ed). Corn and Corn Improvement. American Society of Agronomy, Inc.p. 869-880.

Cruz, C.D. Programa Genes: 2006. Biometria. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p.

Sawasaki, E; Leite de Morais, J.P.; Lago, A.G. 1986. Influencia do tamanho e umidade do grao na expansao da Pipoca South American Mushroom. Bragantia v. 45, n. 2, p 363-370.

Zinsly, R. y Machado, J.A. 1978. Milho pipoca. In : FUNDACAO CARGILL. Melhoramento e producao do milho no Brasil, coord. por E. Paterniani. Piracicaba, ESALQ, 1978. p 339-349.

UNI (Universidad Nacional de Itapúa PY). FaCAF (Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales). 2011. Informe de los Resultados de Investigación en maíz pichinga. Ciclo 2010 y 2011. Encarnación, PY. 6 p.

ESTUDIO ECONOMICO DE LA INCLUSION DE FITASA EN EL ALIMENTO PARA CERDOS, EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO Y ENGORDE

Cantero Jara[2], J.; Salas Mayeregger, J.R.[1]; Iribas Zarate, A.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. jsalas@agr.una.py
[2]Ingeniero agrónomo.

Introducción

La producción porcina en el Paraguay es conducida con sistemas tradicionales de producción con razas criollas (Pereira, 2004). No obstante, según Villalba, (2010) menciona que el 22% de la producción porcina se realiza con cerdos de raza mejoradas y adaptadas para la cría intensiva disminuyendo el tiempo de acabado, aumentando calidad de la carne y peso de los animales abatidos para satisfacer las necesidades del mercado nacional y apuntar a la exportación con productos cárnicos competitivos. Este sistema de producción con razas de animales exigentes en alimentos de alta calidad nutricional solo puede ser exitoso si se encuentra un balance económico favorable en relación a la eficiencia productiva y la relación de beneficio-costo. Los alimentos balanceados para la cría intensiva representan una porción importante dentro de los costos de producción por lo que la inclusión de aditivos que mejoren el aprovechamiento deben ser analizados para disminuir los costos e incrementar la eficiencia en la transformación de alimento a carne (Bichard, citado por Buxade, 1997). La fitasa es una enzima que mejora la digestión del fósforo en los balanceados utilizados para la alimentación (Quiles, 2007). En tal sentido esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la inclusión de la enzima fitasa en la alimentación de los cerdos y calcular la rentabilidad de la producción.

Metodología

Los datos necesarios para la investigación fueron obtenidos del experimento desarrollado en las instalaciones del Centro de Cría de Cerdos – Engorde y Experimentación de la Misión Técnica de Taiwan, ubicadas en la ciudad de San Lorenzo sobre la Ruta Mcal. Estigarribia km 10,5. Para el experimento fueron utilizados 28 lechones de la categoría hembras híbridas provenientes de cruzas Landrace x Yorkshire (LY), Landrace x Duroc (LD), Yorkshire x Duroc (YD) de 60 días de edad y con peso vivo promedio de 20 kg. Los lechones fueron divididos en 2 grupos de 14 lechones, mantenidos en boxes de recría (4x4 m) hasta los 60 kg en promedio siendo posteriormente trasladados a boxes para terminación (4 x4,5 m) hasta el final del ciclo. Ambos boxes con piso de cemento, paredes de mampostería, techo de chapa de zinc equipados con comederos tipo tolva y bebedero tipo chupeta, con sistema de enfriamiento por aspersión. Los tratamientos fueron: primer grupo de 14 lechones alimentados con balanceados sin inclusión de fitasa y al segundo grupo de 14 lechones alimentados con balanceados con inclusión de fitasa (500 FTU/kg). Para el estudio económico fueron contabilizados todos los costos de producción incurridos durante todo el ciclo productivo; costos fijos prorrateados a un ciclo productivo (depreciación de galpones y accesorios, electricidad, agua, impuestos), costos variables (balanceados con y sin fitasa, sanitación, costo de los

lechones) y mano de obra. El ingreso bruto fue calculado con base a los kg obtenidos y un precio de venta en frigorífico de 7.850 Gs./kg. Para el cálculo de la rentabilidad se dividió el ingreso neto (ingreso bruto menos costos totales) con el costo total, llevado a porcentaje.

Resultados y Discusión

Consumo de alimentos en las etapas de desarrollo y terminación

Se observa en la tabla 1 se observa que el tratamiento sin inclusión de fitasa en la alimentación registro un mayor consumo de balanceado por cabeza en comparación con el tratamiento con fitasa en ambas etapas de recría y terminación. Por lo que el consumo global del lote con fitasa logró un ahorro de 296 kg de balanceado con respecto al tratamiento sin fitasa. Además, con el tratamiento sin fitasa en la dieta se obtuvo un ciclo más largo con 112 días una semana más que el tratamiento con fitasa. El ciclo fue considerado como completo cuando los cerdos alcanzaron 100 kg en promedio de peso vivo.

Costo de producción por kilogramo de peso vivo

La conversión de alimento fue más eficiente en el tratamiento con fitasa con relación al sin fitasa, tanto para la etapa de recría como de terminación con 2,4 y 2,11 kg de balanceado por cada kg de peso vivo, respectivamente. Esta diferencia se refleja en el costo de producción, a pesar del precio de balanceado con fitasa es mayor en las etapas de recría y terminación el costo por kg de peso vivo es menor debido a la eficiencia de conversión de alimento llegando al final del ciclo con un costo inferior al del tratamiento sin fitasa.

Rentabilidad de la alimentación con y sin fitasa

Se puede observar en la tabla 3 que el tratamiento de balanceado con fitasa obtuvo mayores réditos económicos. El costo de adicionar fitasa a la dieta ocasionó a que se incrementaran los costos de producción pero debido a la eficiencia en el aprovechamiento del alimento balanceado se constató una diferencia positiva de 300 gs/kg de ingreso neto con relación al tratamiento sin fitasa en el balanceado. Por lo tanto la rentabilidad del tratamiento con fitasa registró una rentabilidad superior con 23 %.

Tabla 1. Consumo de balanceados en las etapas de recría y terminación, consumo total y duración del ciclo productivo.

	Consumo de balanceado (kg/cab)		Consumo total del lote en ambas etapas (kg)	Duración Total (días)
	Recría	Terminación		
Sin fitasa	82	159	3.372	112
Con fitasa	92,4	141	3.076	105

Tabla 2. Costo de producción de las etapas de recría y terminación; precio del balanceado y costo por kg de peso vivo, consumo diario promedio por cabeza y conversión de alimento.

Etapa	Recría		Terminación	
	Sin fitasa	Con fitasa	Sin Fitasa	Con Fitasa
Consumo diario de alimento[1]	1,27	1,43	2,85	2,92
Conversión de alimento[2]	2,6	2,4	2,37	2,11
Precio del balanceado[3]	1.430	1.480	1.480	1.530
Costo por kg de peso vivo[4]	3.718	3.552	3.508	3.228

[1](kg alimento/kg peso vivo) [2](kg alimento/kg peso vivo) [3](Gs/kg) [4](Gs/kg peso vivo)

Tabla 3. Ingreso bruto, neto y rentabilidad de los tratamientos de balanceados con y sin fitasa.

	Balanceado sin fitasa (Gs.)	Balanceado con fitasa (Gs.)
Ingreso bruto	771.655	774.796
Ingreso bruto/kg	7.850	7.850
Ingreso neto	118.116	146.878
Ingreso neto /kg	1.200	1.500
Rentabilidad	18 %	23 %

Conclusiones

La inclusión de fitasa en la dieta de cerdos tuvo un efecto positivo en la reducción del tiempo de terminación.

La fitasa confiere un ahorro en el costo de producción por la reducción en la cantidad de alimento consumido debido a la eficiencia de conversión de alimentos

Con el balanceado con fitasa se obtuvieron mayores ingresos económicos y una mayor rentabilidad

Referencias Bibliográficas

Buxade, C. 1997. Porcinocultura aspectos clave. Madrid, ES. Mundi prensa. 382 p.

Pereira, C. 2004. Desafíos tecnológicos, sociales y ambientales de la cadena cárnica vacuna para los países del Mercosur. Seminario Internacional e informe país sobre la situación de los recursos zoogenéticos del Paraguay. Consultado 17 de junio. 2011. Disponible en: http://www. iica.org.py/observatorio/producto/paraguay-porcino-presentación.htm

Quiles, A. 2007. Papel de las fitasas en la alimentación porcina. Murcia, ES: Departamento de producción animal. Universidad de Murcia. 50 p.

Villalba, J. F. 2010. La producción porcina en el Paraguay (en linea). Asunción, PY. Consultado 7 de julio 2011. Disponible en: http://www.sectorproductivo.com.py /ganadería/animalemenores/suinos/4216-la-produccion-porcina-en-el-paraguay.

INFLUENCIA DE TRATAMIENTOS TÉRMICO Y QUÍMICO Y DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE RAMAS SEMILLAS DE MANDIOCA

Guzmán Otazú, F.[1]; Ayala Aguilera, L.[1]; Rabery Cáceres, SH.[1]; Aquino Jara, AS.[1]; Espínola, V[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
shrabery@gmail.com

Introducción

La mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, es un rubro agrícola que se ha convertido en un cultivo de gran interés en el país, debido a los distintos usos que pueden darse a la misma; principalmente en forma fresca para consumo humano, animal y como materia prima para las industrias almidoneras. Es una especie de propagación vegetativa comercialmente y, los productores obtienen el material de siembra de las mismas plantaciones de producción cada año, sin considerar debidamente los aspectos sanitarios y los diversos patógenos que pueden afectar al cultivo. La buena calidad de la semilla es uno de los soportes esenciales de cualquier cultivo. Uno de los parámetros de calidad es la sanidad, la utilización de semillas sanas, libres de patógenos es fundamental para asegurar la buena producción.

Como alternativa de solución a estos problemas y para evitar la propagación de los patógenos a través de la rama semillas, se recomienda el uso de tratamiento químico o tratamiento térmico, que sirven de protección a las semillas, disminuyendo así la sobrevivencia y continuidad de los patógenos de una generación a otra y con ello, permitir un establecimiento y desarrollo sano de la planta. El trabajo tuvo como objetivo evaluar la calidad de las ramas semillas con el uso de productos químicos y tratamiento térmico y dos densidades de plantación.

Materiales y métodos

El experimento se instaló en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en San Lorenzo, Departamento Central, Paraguay, entre el periodo comprendido de Agosto a Diciembre de 2011.

La zona se caracteriza por presentar temperaturas medias, mínima de 17 ºC y máxima de 28 ºC, con precipitación media de 1.000 mm anual.

El diseño utilizado fue Bloques Completos al Azar, en esquema Bifactorial 2x5; dos distanciamientos entre hileras y cinco tratamientos de rama semillas (Testigo, Termoterapia a 50 °C por 49 minutos, Mezcla fungicida + insecticida, Enraizante, Oxicloruro de cobre). Cada tratamiento constó de 4 hileras de 4 m de largo y surcos separados a 1 m para la menor densidad y 0,5 m para la mayor densidad. Las unidades experimentales fueron separadas entre sí por pasillos de 1 m de ancho. Se utilizaron 8 ramas semillas por hilera, espaciadas a 0,5 m, plantadas en forma manual. Se aplicó una fertilización básica de 350 kg/ha de Fosfato Diamónico y 150 kg/ha de Cloruro de Potasio y, un equivalente de 30 t/ha de estiércol bovino y, como fertilización de cobertura se aplicó 100 kg/ha de Urea. Durante el proceso se realizaron tres carpidas y la sanitación se efectuó aplicando en la primera pulverización, 15 g/L de agua de Streptomicina + Oxitetraciclina + Cobre y 20 cc/L de

agua de Clorpirifos. En la segunda oportunidad se pulverizó con una mezcla de 10 cc/L de agua de Abamectina, 20 cc/L de agua Clorpirifos, 15 g/L de agua de Streptomicina+Oxitetraciclina+Cobre debido a que se detectó en la parcela la presencia de ácaro (*Tetranychus* sp.), marandova (*Erinnys ello*) y síntomas de bacteriosis. Las variables medidas fueron: emergencia a campo 40 días después de la plantación y cantidad de yemas producidas 120 días después de la plantación.

Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de Varianza y como se detectaron diferencias estadísticamente significativas, las medias de los tratamientos fueron comparadas por la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

El análisis de la varianza no pudo determinar efecto de las densidades de plantación de las estacas sobre la emergencia de plántulas ni en el número de yemas formadas en las plantas de mandioca.

El mejor resultado de emergencia de las plántulas por efecto de los tratamientos se obtuvo cuando las ramas fueron tratadas con la mezcla compuesta por fungicida + insecticida, con un valor de emergencia de 87,21% (Tabla 1), seguido de los tratamientos en que las ramas fueron sometidas al baño con el Enraizante y con Oxicloruro de cobre. Los porcentajes de prendimiento más bajos se produjeron cuando las ramas no se trataron para su plantación (Testigo) y con el tratamiento por Termoterapia, que no defirieron entre sí.

Según Ortega y Velázquez (2006), el material de propagación de mandioca deberá tratarse con una mezcla en proporción 1:1 de insecticida + fungicida antes de la plantación. En ciertas ocasiones se recomienda el tratamiento de las estacas con hormonas para favorecer la brotación. Esta práctica permite dar una protección efectiva a las estacas contra plagas de insectos y patógenos que influyen en los rendimientos de las plantaciones comerciales. Con este tratamiento se logra un incremento de 6 toneladas por hectárea de rendimiento de raíces comerciales, en comparación con la producción obtenida de estacas no seleccionadas y no tratadas.

Tabla 1: Valores promedios de emergencia (%) y número de yemas por planta de mandioca, obtenidas de estacas con diferentes tratamientos en pre plantación en dos densidades de plantación. San Lorenzo, Paraguay, 2012

Tratamientos	% de Emergencia	N° de Yemas/planta
T1 (Testigo)	27,37 c	34,42 b
T2 (Termoterapia)	34,76 c	30,12 c
T3 (Mezclacompuesta)	87,21 a	40,20 a
T4 (Enraizante)	69,53 b	38,77 a
T5 (Ox. cobre)	62,37 b	37,60 a
Media General	56,17	36,22
C. V. (%)	24,17	19,04

* Medias con la misma letra en la columna no difieren por la prueba de Duncan al 5% de probabilidad de error.

Con referencia a la producción de yemas por las nuevas plantas, los mejores resultados fueron obtenidos con el tratamiento mezcla compuesta de fungicida + insecticida, con una media de 40 yemas por planta, en el tratamientos con Enraizante y con el Oxicloruro de cobre, que fueron estadísticamente iguales. El Testigo fue superior al tratamiento por termoterapia, que fue el tratamiento en que hubo menor producción media de yemas, 30,12 por planta.

Estos resultados permiten verificar que el empleo de sustancias protectoras, como fungicida + insecticida, así como el enraizante promueven la expresión de un mayor número de yemas. Otro resultado importante verificado es que el empleo de la Termoterapia a 50 °C y 49 minutos de aplicación no favoreció obtener mayor número de yemas en una planta, inclusive resultando en una menor formación de yemas y emergencia; que concuerda con López (1990), quien expresa que, los principales perjuicios de la termoterapia son el retardo o disminución de la germinación o brotación y la disminución del vigor de la yema.

Cuando se aumenta el número de plantas por hectárea por encima de la población normalmente utilizada en cultivos comerciales, según López (2002), cada planta tiende a mantener estable su número de tallos primarios, lo que permite obtener mayor producción de estacas, aunque de un peso ligeramente menor, porque los tallos crecen más delgados.

Conclusión

El tratamiento de rama semillas con una mezcla de insecticida + fungicida, posibilita una mejor y mayor emergencia de plántulas de mandioca.

El empleo de la Termoterapia a 50 ºC y 49 minutos en ramas de mandioca, perjudica la brotación de las yemas de las mudas.

No existe efecto de la densidad de plantación sobre la emergencia de plántulas ni el número de yemas formadas.

Referencias Bibliográficas

López, J. 1990. Producción comercial de semilla de yuca. Unidad de Semillas. Cali; CO, CIAT. 33 p.

López, J. 2002. Semilla vegetativa de yuca. In La yuca en el tercer milenio. (en línea). Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. Cali; CO, CIAT. p 49 – 75. Consultado 22 Mayo, 2011. Disponible en: http://www.clayuca.org/PDF/libro_yuca/capitulo04.pdf

Ortega, CE; Velázquez, JE. 2006. Obtención y manejo de estacas de calidad para la producción integral de yuca. Monagas; Maturín, CO.

VARIABILIDAD ESPACIAL DE FÓSFORO EN UN OXISOL CON HISTÓRICO DE USO EN CULTIVOS DE GRANOS Y SIEMBRA DIRECTA CONSOLIDA.

Hahn Villalba, E.O.[1]; Arnold Pérez, A.C. [1], Samaniego Montiel, L.R.[1]; Bonussi Pico, D. [2]; Ayala Gómez, A. [1]

[1] Consultora Sustentap, Hohenau, Paraguay. ehahn@sustentap.com.py
[2] Asistencia Técnica Cooperativa Colonias Unidas. Obligado, Paraguay.

Introducción

La fertilización en la línea de siembra y con fórmulas ricas en fósforo, es una práctica constante en los cultivos de granos intensivos. El estudio de la variabilidad espacial de fósforo y potasio en el suelo tiene gran importancia para aumentar la eficiencia del uso de fertilizantes. La utilización de herramientas como la geoestadística auxilian para determinar mejor la distribución de nutrientes en el suelo y su disponibilidad para las plantas (Mulla & Mcbratney). El conocimiento detallado de la variabilidad espacial de los atributos de la fertilidad puede optimizar las aplicaciones localizadas de correctivos y fertilizantes, mejorando de esa forma el control del sistema de producción de los cultivos, reduciendo los costos generados por la alta aplicación de insumos y la degradación ambiental causada por excesos de estos nutrientes (Rocha & Lamparelli, 1998). Altas variabilidades de fósforo en áreas bajo sistema de siembra directa y con histórico de fertilización constante en línea se ha demostrado por varios investigadores como Schlindwein & Anghinoni (2000), Silva, et al. (2002).

Metodología

El trabajo fue realizado en el departamento de Itapúa en la Región Oriental del Paraguay, sobre un Oxisol, en una parcela de 47 hectáreas perteneciente a un productor de la Cooperativa Colonias Unidas y con más de 40 años de histórico agrícola y con un sistema de siembra directa consolidado. El georeferenciamiento de las áreas fue elaborado con el uso de GPS de navegación. Se generó una primera grilla de muestreo de 173 x 173m (1 punto por 3 ha.) que produjo 16 cuadrículas. Posteriormente en la misma parcela se delimitó tres cuadrículas en forma aleatoria (puntos 4, 6 y 14) para la realización de la subgrilla de tamaño 20 x 20 m. Esto originó veinte puntos georeferenciados que generó el detallamiento de variabilidad de la superficie de las cuadrículas de fósforo en el suelo. La colecta de muestras del suelo para la grilla fue realizada en la fecha 9 de abril del 2010, siendo que para cada punto georeferenciado, el muestreo del suelo para análisis químico fue realizado a través de la colecta de quince sub muestras, por medio de un muestreador del tipo calador a una profundidad de 0-0,1 m. Se utilizó metodologías descriptas en Tedesco et al. (1995) con extractor de P Mehlich[1]. Los datos obtenidos de los análisis de suelo fueron interpolados y espacializados por el inverso del cuadrado de la distancia como soporte para estructurar el modelo digital de los mapas de la parcela. Para la clasificación de fósforo (P) y potasio (K) en el suelo se utilizó los parámetros de los porcentajes críticos calibrados en los suelos de la Región Oriental del Paraguay (Hahn (2005), Barreto (2008), Cubilla (2005) y Wendling (2005). Los trabajos de Sistemas de Información Geográfica fueron hechos con el sistema computacional Campeiro 7.0 desarrollado para Agricultura de Precisión.

Resultados y Discusión

El suelo presentó para fósforo en los 16 puntos una media de 13,2 mg dm^{-3} con un coeficiente de variación de 37,2%, siendo que el 64% de la superficie alcanzó tenores altos (color verde) Figura 1.

Este comportamiento se puede atribuir al histórico de no revolvimiento del suelo y al sistema de distribución en línea del fertilizante en la parcela estudiada. En la figura 2 y tabla 1 son presentados los mapas de las cuadrículas detalladas y su variabilidad en fósforo del suelo, donde los coeficientes de variación (34, 31 y 42 %) de las cuadrículas encontradas no presentan gran diferencia en comparación con la grilla de 3ha (37%). Se puede verificar en las medidas de fósforo en el suelo de las cuadrículas 4, 6 y 14 (10, 4; 9,7; 17,2 mg dm^{-3}) variabilidad inferior fluctuando entre 20 a 40% en comparación al valor de los puntos obtenidos de estas cuadrículas utilizadas para la realización de la grilla de 3ha. (12,6; 14,2; 21,7 mg dm^{-3}).

Silva, et al. (2002) en sus investigaciones demostraron variabilidad horizontal en el suelo alrededor de 60% para fósforo. El detalle de las cuadrículas en suelos, permite diagnosticar confiabilidad en la grilla de muestreo utilizadas comercialmente, y pueden auxiliar para la toma de decisiones en la realización de la tasa variada plena o simplificada de la fertilización.

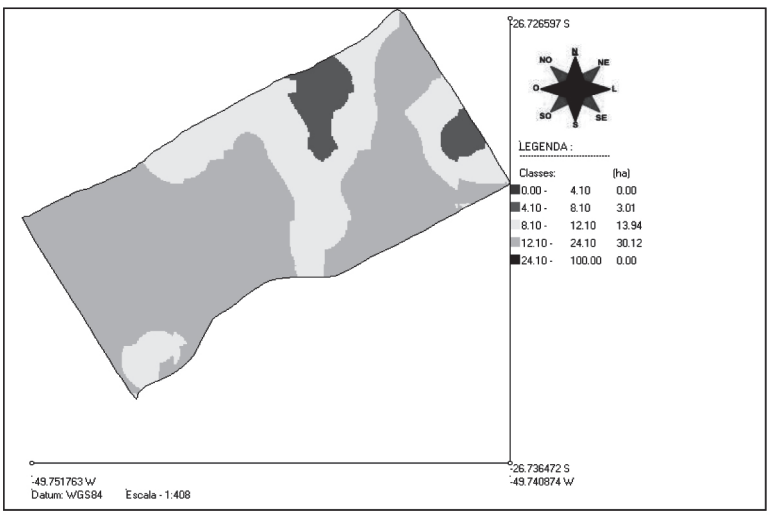


Figura 1. Mapas de tenor de fósforo en el suelo en mg dm^{-3} con grilla de muestreo de 3ha. (173m x 173m).

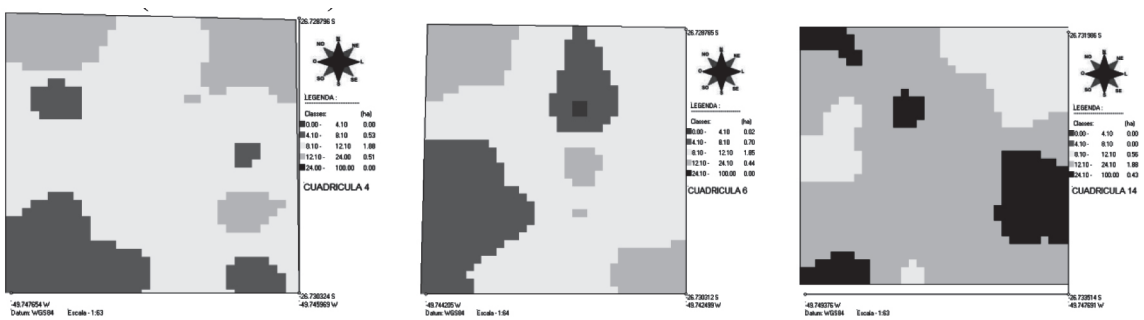


Figura 2. Mapas de tenor de fósforo en el suelo en mg dm^{-3} en las cuadrículas con grilla de muestreo de 20 x 20m (cuadrículas 4 izquierda, 6 medio y 14 derecha).

Tabla 1. Análisis de variabilidad de fósforo disponible en el suelo Mehlich[1] en la grilla de muestreo y de las cuadrículas.

Zonas muestreo	Puntos	CV	P min	P media	P máx.	P Cuadrícula en grilla 3ha
		%	----------(mg dm^{-3})----------			
Grilla 3ha	16	37	6,3	13,2	21,7	-
Cuadrícula 4	20	34	6,5	10,4	17,2	12,6
Cuadrícula 6	20	31	3	9,7	16,4	14,2
Cuadrícula 14	20	42	8,1	17,2	29,6	21,7

Conclusiones

El detalle de cuadriculas demuestra que el fósforo en un suelo que presenta histórico de uso pronunciado, de fertilización en línea y de siembra directa puede demostrar alta variación espacial y baja confiabilidad para representarlo en grilla de 3 ha. Se verificó una representatividad irregular para los puntos (4, 6 y 14) de la grilla de 3ha para fósforo comparadas con las medias encontradas en las cuadrículas detalladas (4, 6 y 14).

Referencias Bibliográficas

-Rocha, J.V.; Lamparelli, R.A.C. Geoprocessamento. In: Silva, F.M. Mecanização e agricultura de precisão. Poços de Caldas: UFV, 1998. Cap.1, p.1-30.

-Schlindwein, J.A.; Anghinoni, I. Variabilidade horizontal de atributos de fertilidade e amostragem do solo no sistema plantio direto. R. Bras. Ci. Solo, 24:85-91, 2000.

-Silva, C. A.; Machado, P. L. O. A..; Bernardi, A. C. C.; Carmo, C. A. F. S. do; Valencia, L. I. O.; Andrade, A. G.; Meirelles, M. S. Amostragem de solo em área de soja sob plantio direto: uso de técnicas de agricultura de precisão. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. 8 p. (Embrapa Solos. Comunicado Técnico,10).

-Tedesco, M. J. et al. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia 1995.

-Hahn., E. Recomendação de Nitrogênio, Fósforo e Potássio para girassol sob sistema plantio direto no Paraguai. 2008. Mestrado em Ciência do Solo – Universidade Federal de Santa Maria.

-Barreto, U.F. Recomendações de fertilização fosfatada e potássica para as principais culturas de grãos sob sistema plantio direto no Paraguai. 2008. Tese Doutorado. Universidade Federal de Santa María.

-Cubilla, M. M. C. Calibração visando recomendações de fertilização fosfatada para as principais culturas de grãos sob sistema plantio direto no Paraguai / 2005. 97 f. Mestrado em Ciência do Solo – Universidade Federal de Santa Maria.

-Wendling, A. Recomendação de Nitrogênio e Potássio para trigo, milho e soja sob sistema plantio direto no Paraguai / 2005. 123 f. Mestrado em Ciência do Solo – Universidade Federal de Santa Maria.

EVOLUCIÓN DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL DE FÓSFORO Y POTASIO CON EL USO DE TÉCNICAS DE CORRECCIÓN DE SUELO POR SITIO ESPECÍFICO.

Hahn Villalba, E.O.[1]; Arnold Pérez, A.C. [1], Samaniego Montiel, L.R.[1]; Bonussi Pico, D. [2]; Ayala Gómez, A. [1]

[1] Consultora Sustentap, Hohenau, Paraguay. ehahn@sustentap.com.py
[2] Asistencia Técnica Cooperativa Colonias Unidas. Obligado, Paraguay.

Introducción

Los aspectos más importantes que determinan la eficacia de herramientas de agricultura de precisión y de la fertilización variable para manejo de Fósforo (P) y (K) son la cantidad y forma de la variabilidad dentro de cada parcela, el concepto en el cual se basan las recomendaciones de fertilización, el costo económico de la operación y la calidad del mapa de análisis de suelo utilizado. Hahn (2010) verificó que en suelos agrícolas de Itapúa, Paraguay existe una tendencia de comportamiento variable para P en el suelo, con coeficiente de variación (CV) altos entre 30 a 40% y que el comportamiento de K en el suelo demostró también variabilidad, con CV entre 20 y 35%. Alternativas modernas como la corrección de suelo a tasa variada, a través de análisis químicos por grillas de muestreo y localizar los insumos con ayuda de sistema de información geográfica, son técnicas que deben ser investigadas en la búsqueda de disminuir rangos de variabilidad espacial de P y K y mejorar la fertilidad de los suelos. El objetivo del presente trabajo fue verificar la evolución de variabilidad espacial de P y K con la aplicación de correctivos de suelo a tasa variada.

Metodología

El diagnostico de la fertilidad y la aplicación de correctivos de suelo fue realizado sobre un Oxisol, en una parcela de 20,2 hectáreas, ubicado en el Distrito de Alto Verá, Itapúa, Paraguay, parcela bajo un sistema de siembra directa consolidado. A inicios del año 2010, fue realizado el primer muestreo de la parcela, que sirvió para el diagnostico de variabilidad de la fertilidad de P y K y para generar las dosis de las recomendaciones de aplicación de superfosfato triple (0, 60 y 130 kg ha^{-1}) y cloruro de potasio (0, 100 y 180 kg ha^{-1}) a tasa variada. Se utilizó un aplicador centrífugo Jan 6500 y fue instalado un kit para tasa variada. El muestreo de suelo fue basado en grilla de 1ha/muestra, donde cada punto georeferenciado es representado por 10 sub-muestras y a una profundidad de 10 cm. Al final del año 2011, para medir la evolución de la fertilidad con las aplicaciones a tasa variada, fue realizado en los mismos puntos de la grilla un nuevo muestreo de suelo y un diagnóstico con mapas. Se utilizó metodología de análisis laboratorial descripta en Tedesco et al. (1995) con extractor de Mehlich[1]. Los datos obtenidos de los análisis de suelo fueron interpolados y espacializados por el inverso del cuadrado de la distancia como soporte para estructurar el modelo digital de los mapas de la parcela usando sistema computacional Campeiro 7.0 desarrollado para Agricultura de Precisión. Para la clasificación de fósforo (P) y potasio (K) en el suelo se utilizó los parámetros de los porcentajes críticos calibrados en los suelos de la Región Oriental del Paraguay Hahn (2005), Barreto (2008), Cubilla (2005) y Wendling (2005). Las recomendaciones de aplicación a tasa variada de Superfosfato Triple y Cloruro de Potasio fueron basados en dosis usadas en el Programa Agricultura de Precisión de la Cooperativa Colonias Unidas. Para el modelo digital de terreno los niveles se expresan en colores siendo el verde oscuro (nivel muy alto), verde claro (nivel alto), amarillo (nivel medio), naranja (bajo) y rojo (muy bajo).

Resultados y discusión

La figura 1 demuestra que predominó para fósforo un nivel medio entre 8 y 12 mg dm^{-3} (15,74 hectáreas), con una mancha de nivel bajo entre 4 y 8 mg dm^{-3} (1,36 hectáreas). Con la prescripción realizada y la aplicación de la tasa variada en dosis de 0, 60 y 130 kg ha^{-1} de superfosfato triple en forma localiza se verificaron un mínimo aumento de la fertilidad en fósforo, ya que el nivel bajo se redujo a 0,97 hectáreas y se aumentaron los niveles medios 16, 68 hectáreas. Un aspecto importante obtenido con la tasa variada en fósforo fue bajar el Coeficiente de Variación (CV) de la parcela de 20,7 a 14, 63 % disminuyendo la heterogeneidad del nutriente en la parcela en una alta proporción (ver tabla 1).

Al diagnosticar el potasio en el suelo, se verificaron deficiencia del nutriente en la parcela 9,4 hectáreas (nivel bajo) y en 10,51 hectáreas (nivel medio). Con la prescripción realizada y la aplicación de la tasa variada en dosis de 0, 100 y 180 kg ha^{-1} de cloruro de potasio se elevó el nivel de la fertilidad de suelos a nivel alto (verde) gran parte del área (figura 2). El valor mínimo y máximo inicial del tenor de potasio fue 0,09 hasta 0,21 cmolc dm^{-3} y estos valores posteriores a la corrección con tasa variada fueron de 0,17 y 0,40 cmolc dm^{-3} indicando una alta evolución de la fertilidad en potasio. El CV disminuyó de 23,52 a 21, 93%.

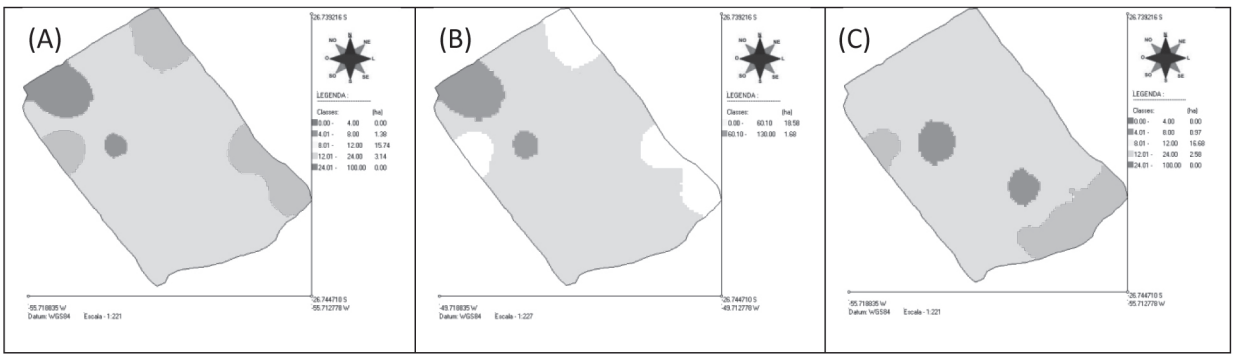


Figura 1. Diagnóstico inicial de Fósforo en el suelo pre-Tasa Variada (A) en mg dm^{-3}, mapa de aplicación de superfosfato triple a Tasa Variada (B) en kg ha^{-1} y diagnóstico final de Fósforo en el suelo pos-Tasa Variada (C) en mg dm^{-3}. Alto Verá, Itapúa (2010-2011).

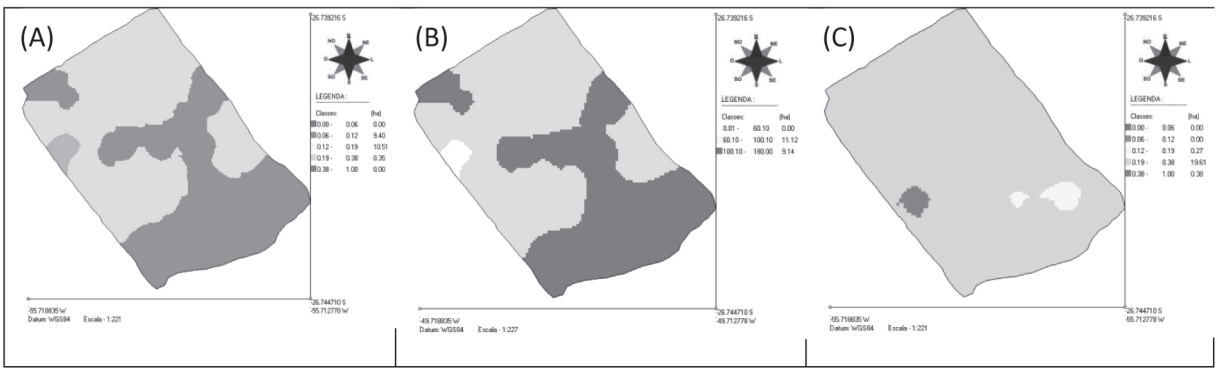


Figura 2. Diagnóstico inicial de Potasio en el suelo pre-Tasa Variada (A) en mg dm^{-3}, mapa de aplicación de Cloruro de Potasio a Tasa Variada (B) en kg ha^{-1} y diagnóstico final de Potasio en el suelo pos-Tasa Variada (C) en mg dm^{-3}. Alto Verá, Itapúa (2010-2011).

Tabla 1. Parámetros de medición de la evolución de la variabilidad espacial en fósforo y potasio con corrección de suelo a tasa variada. Alto Verá, Itapúa (2010-2011).

Fósforo en el Suelo	2010	2011	Potasio en el Suelo	2010	2011
Puntos de muestreo	19	19	Puntos de muestreo	19	19
Media ($mg.dm^{-1}$)	10,7	10,1	Media ($cmol_c.dm^{-3}$)	0,13	0,27
Desvio Padrón ($mg.dm^{-3}$)	2,2	2,17	Desvio Padrón (%)	0,03	0,06
Valor Mín. ($mg.dm^{-3}$)	5,75	6,16	Valor Mín. ($cmol_c.dm^{-3}$)	0,09	0,17
Valor Máx. ($mg.dm^{-3}$)	14,25	14,11	Valor Máx. ($cmol_c.dm^{-3}$)	0,21	0,40
CV %	20,7	14,63	CV %	23,52	21,93

Amado et al.; (2009) también encontraron en el Sur del Brasil, mayores dificultades para obtener alta fertilidad en fósforo que para potasio en sus parcelas trabajadas. Para obtener alta fertilidad en fósforo en la mayoría de las situaciones se necesitaron hasta 3 aplicaciones de tasa variada. Sin embargo para Potasio con 1aplicación de Tasa Variada generalmente se obtuvieron niveles altos del nutriente en el suelo.

Conclusión

La aplicación de correctivos a tasa variada redujo la variabilidad existente en fósforo y potasio en la parcela en estudio. Se verificaron un poder tampón o buffer mayor para fósforo que para potasio con las dosis aplicadas y se alcanzaron alta fertilidad en potasio en las zonas que presentaban deficiencia del nutriente.

Referencias Bibliográficas

AMADO T.; HAHN E.; TEIXEIRA T.; SAMANIEGO R. Situación actual de la Agricultura de Precisión en el Sur del Brasil. Primer Simposio Paraguayo de Manejo y Conservación de Suelos. Cooperativa Colonias Unidas, Obligado, Paraguay. 2009. pp230.

TEDESCO, M. J. et al. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia 1995.

CUBILLA, M. M. C. Calibração visando recomendações de fertilização fosfatada para as principais culturas de grãos sob sistema plantio direto no Paraguai / 2005. 97 f. Mestrado em Ciência do Solo – Universidade Federal de Santa Maria.

HAHN., E. Interpretación y diagnóstico de niveles de fertilidad de suelos agrícolas sobre siembra directa en la zona de influencia de la Cooperativa Colonias Unidas (Paraguay). International Plant Nutrition Institute (IPNI), ConoSur, p. 5 - 8, 14 mar. 2010.

HAHN. E. Recomendação de Nitrogênio, Fósforo e Potássio para girassol sob sistema plantio direto no Paraguai. 2008. Mestrado em Ciência do Solo – Universidade Federal de Santa Maria.

WENDLING, A. Recomendação de Nitrogênio e Potássio para trigo, milho e soja sob sistema plantio direto no Paraguai / 2005. 123 f. Mestrado em Ciência do Solo – Universidade Federal de Santa Maria.

ESTUDIOS PRELIMINARES DE PROPAGACIÓN DE MBOKAJA (*Acrocomia aculeata* Jacq. Ex Mart.) POR EMBRIOGÉNESIS ZIGÓTICA *IN VITRO*

Fiori Fernández, C.[1]; D**íaz** Lezcano, M. I.[1]; González Segnana, L. R.[1]

[1] Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, c_fiori88@hotmail.com

Introducción

Entre los variados usos del mbokaja (*Acrocomia aculeata* Jacq.) como alimento de muchas familias y animales domésticos, también proporciona ingresos debido a la venta de frutos y almendras para la fabricación de jabón, troncos partidos son utilizados para elaboración de techos y paredes y múltiples usos más y entre se destaca la calidad del aceite extraído de la pulpa, la cual tiene un alto valor energético esencial, en especial para la producción de biocombustible. Del fruto pueden extraerse aproximadamente 4000 litros de aceite por hectárea. Se estima que en Paraguay existen alrededor 6 millones de plantas de mbokaja, lo que sugeriría una producción de 170 mil toneladas de frutos por año aproximadamente (Souto 2008). Considerando que la forma de propagación del mbokaja es por semillas, el problema de su germinación constituye un gran obstáculo para su producción. Las mismas presentan una germinación lenta y de muy bajo porcentaje y en muchos casos, perdiendo su viabilidad al deshidratarse. Este problema se conoce como latencia física de la semilla, la cual es impuesta por las cubiertas, y es debida a características naturales presentes en la semilla misma constituyendo así un factor limitante y restrictivo en la producción del rubro. Una solución viable y útil mediante una técnica que no requiera enormes inversiones y gastos múltiples es el método de propagación *in vitro.* El objetivo del presente trabajo es la propagación de mbokaja *(Acrocomia aculeata* Jaqc. ex Mart.) por embriogénesis zigótica *in vitro*.

Metodología

Los ensayos consistentes en la siembra de 29 embriones zigóticos de mbokaja *(Acrocomia aculeata* Jaqc. Ex Mart.) en medio de cultivo MS (Murashige & Skoog) suplementado con carbón 2 mg/L, puestos en oscuridad inicial por 20 días, posteriormente mantenidos en fotoperiodo constante de 16 horas luz hasta 60 días contados a partir del día de siembra. Las variables estudiadas fueron: porcentaje de germinación, contaminación, oxidación de embriones, embriones sin respuesta, elongación de la parte aérea y formación radicular. Las experimentaciones fueron realizadas en el Laboratorio de Biotecnología del Departamento de Biología, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

Resultados

Gracias a la técnica del cultivo *in vitro* fue posible la respuesta de 22 embriones de mbokaja. Del total de 29 embriones sembrados germinaron 22 que representa un 75,9%, en cuanto al resto, seis permanecieron en latencia (20,6%) y solamente uno sufrió contaminación (3,5%). Los explantes fueron puestos primeramente en oscuridad inicial por 20 días, al cabo de 30 días de siembra.

De los 22 embriones germinados, los cuales desarrollaron parte aérea, se observó formación radicular en un total de seis como así también el

desarrollo foliar de 14 explantes, a los 60 días de siembra.

Conclusión

Fue posible la obtención del 75,9% plántulas de mbokaja (*Acrocomia aculeata* Jacq. Ex Mart) sobre el total de embriones zigóticos sembradas en medio MS suplementado con 2 mg/L de Carbón Activado, en condiciones de oscuridad inicial de 20 días, posteriormente mantenidas en fotoperiodo constante de 16 horas luz luego de 60 de siembra inicial.

Referencias Bibliográficas

-González Duarte, A. A., Díaz Lezcano, M.I. 2010. Resultados preliminares de los efectos del carbón activado (CA) y el ácido ascórbico sobre la oxidación de embriones zigóticos del mbokaja (*Acrocomia aculeata*) (Jacq.) en la germinación *in vitro*. Ka'aguy Revista Forestal del Paraguay 15 (1). FCA, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay

-Oliveira Silva, P. Monteiro Ribeiro, L. Fernandes Aquino, F. Gonçalves Andrade,I. Souza Garcia, Q. Biometria de embriões e plântulas de macaúba *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex. Martius (Arecaceae) durante a germinação in vitro. Consultado el 1 de mayo de 2010. Disponible en: http://www.fepeg.unimontes.br/evento2009/index.php/fepeg/fepeg2009/paper/viewFile/424/314

Schmitd Bandeira, F. 2008. Cultivo *in vitro* e embriogenese somática de embriöes zigóticos de macuaba (*Acrocomia aculeata* (jacq.) Loddiges) (en linea). Minas Gerais-Brasil. Universidade Federal de Viçosa. Consultado 27 agost 2009. Disponible en http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1273

OCURRENCIA DE PARASITOIDES Y PREDADORES EN EL CULTIVO DE MAÍZ TRANSGÉNICO *Bt*

Ferreira Agüero, M.A.[1,2]; Tramontina, D.[1]; Teixeira de Oliveira, F[1]. ; Neves, P.M.O.J.[1]

[1] Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, CP 6001, Londrina, PR, Brasil; markferre_6@hotmail.com

[2] Departamento de Entomología, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias filial Pedro Juan Caballero, Paraguay.

Introducción

El maíz *Zea mays* L. transformado con el gen de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt), es cultivado en varios países, la nueva tecnología ofrece una relativa tolerancia al ataque de lepidópteras plagas, pero sus efectos sobre la población de los enemigos naturales "*non-target*" siguen siendo motivo de discusión y existe la necesidad de ser aclarados. La mayoría de los tipos de proteínas *Bt* expresados en cultivos transgénicos pueden ser biológicamente activos apenas en insectos con susceptibilidad determinada por los receptores específicos das células membranosas do epitelio que revisten el intestino medio (Shelton et al. 2002). Ventajas como la reducción del uso de insecticidas químicos, nocivos al hombre, animales y el medio ambiente y la especificidad se destacan para adopción del maíz transgénico. Sin embargo, en el campo se ha demostrado que los beneficios se producen en los primeros años hasta la selección de biotipos resistentes, obligando a la búsqueda de nuevos eventos de *Bt*. Esto nuevamente ha generado polémicas, ya que se creía que la tecnología podría durar más tiempo si fuese seguido correctamente las indicaciones sobre el cultivo de plantas convencionales utilizada como refugio de plagas susceptibles y fuente de enemigos naturales.

Con base en estos cuestionamientos, aunque sean necesarias investigaciones por varios años y en diferentes lugares para conocer los posibles efectos de la tecnología *Bt*, el objetivo del presente trabajo fue verificar la ocurrencia parasitoides y predadores en el cultivo de maíz *Bt*.

Metodología

El estudio fue conducido en un área agrícola de la hacienda escuela de la Universidad Estadual de Londrina, PR, utilizando el hibrido de maíz *Bt* Pionner que expresa la toxina Cry 1Ab. Para la captura y colecta de los enemigos naturales, fueron colocadas diez armadillas tipo Moericke, con suporte de metal, conteniendo agua y detergente, distribuyéndose cinco armadillas en dos hileras distanciadas a cada diez metros en la línea de cultivo y separadas cada quince metros en las entre líneas. Los muestreos fueron realizados semanalmente en las siguientes fechas: 16/5/2011, 23/5/2011, 30/5/2011, 6/6/2011, 14/6/2011, 21/6/2011, 28/6/2011 y 5/7/2011. Fue registrado el número de enemigos naturales de importancia agrícola y clasificada según el grupo de agente de control biológico. El material colectado fue conducido al laboratorio de taxonomía de insectos para su identificación y clasificación dos predadores e parasitoides a nivel de familia. Para determinar a ocurrencia de predadores e parasitoides fue elaborada una tabla de frecuencia. El cálculo da frecuencia relativa fue realizado a través de la fórmula propuesta por Silveira Neto (1976) ; donde: F = Frecuencia; N = Total de individuos de cada especie estudiada; T = Total de individuos de todas las especies estudiadas.

Resultados y Discusión

Dentro del orden Hymenoptera, fueron identificadas 13 familias de parasitoides: Scelionidae, Braconidae, Icheneumoidae, Platigastridae, Ceraphonidae, Bethylidae, Mirmaridae. Diapriidae, Encyrtidae, Figitidae, Chalcidoidae; y en Dipte-

ra: Tachinidade, entre tanto en poblaciones bajas. También se han verificado 9 familias de predadores distribuidas en Coleoptera: Coccinellidade, Staphylinidae y Chrysomelidae., Neuroptera: Chrysopidae y Hemerobidae; Díptera: Dolichopodidae y Sirphidae; y Hemiptera: Anthocoridae, en poblaciones reducidas y limitadas a algunas plagas presentes en el campo (Tabla 1).

Los braconideos fueron la familia de mayor ocurrencia entre los parasitoides con 53,52%, seguido por los scelionideos (15,14%) taquinideos (7,39%) e ichneumoideos (4,23%). La ocurrencia representativa de braconideos estuvo relacionada a la elevada población de pulgones, principalmente registrados al final do estadio vegetativo y durante el reproductivo del maíz, lo cual fue confirmado por la verificación de pulgones parasitados y momias durante las observaciones en microscopio. De esa manera, la manutención de la población de los parasitoides que ocurren naturalmente es fundamental, minimizando el empleo de insecticidas sintéticos. Los scelionideos parasitan huevos de *Spodoptera frugiperda* de *Leptoglossus zonatus*, ya los ichneumoideos pueden parasitar larvas de *S. frugiperda*. También los taquinídeos pueden parasitar *S. frugiperda* y *Heliothis zea*, además de larvas y chinches. Por otro lado, los platigastrideos, bethilideos y mirmarideos ocurrieron con 3,17 % respectivamente, ocupando la cuarta posición entre los parasitoides micro himenópteros. Platygastroidea es la tercera mayor súper familia, después de Ichneumonoidea y

Tabla 1 Ocurrencia de parasitoides y predadores en maíz *Bt* safriña, durante el estadio vegetativo e reproductivo.

Clasificación	Estadio vegetativo						Reproductivo			Total	F¹ (%)
	9/5	16/5	23/5	30/5	6/6	14/6	21/6	28/6	5/7		
Parasitoides											
Hymenoptera											
Scelionidae	4	1	2	5	10	8	5	2	6	43	15,14
Braconidae		8		5	26	7	78	10	18	152	53,52
Icheneumonidae	3		2	2		1	1	2	1	12	4,23
Platigastridae		1		2	5			1		9	3,17
Ceraphronidae	4	2						1		7	2,46
Bethylidae	4	4					1			9	3,17
Mirmaridae	1				2	3	1	2		9	3,17
Diapriidae		2	1		2					5	1,76
Encyrtidae	1		1	1			1	1	2	7	2,46
Figitidae	3					1	1		2	7	2,46
Chalcidoideae	2								1	3	1,06
Diptera											
Tachinidade	4	4			3		6	4		21	7,39
Predadores											
Coleoptera											
Coccinellidae	22	7	2		1	2		2		36	1.29
Staphylinidae	4	2			1					7	0.25
Crysomelidae	1	7	2	4		1			1	16	0.57
Hemiptera											
Anthocoridae							1	1		2	0.07
Neuroptera											
Chrysopidae				1				1		2	0.07
Hemerobidade				1	2	5		11	1	20	0.72
Diptera											
Dolichopodidae	553	820	473	520	243	25	38	17		2689	96.65
Syrphidae	5			1	1	1	2			10	0.36
Hymenoptera											
Vespidae			2	1						3	0.11

F¹: Frecuencia relativa de familias de parasitoides y predadores en porcentaje, calculada por la fórmula propuesta por Silveira Neto (1976).

Chalcidoidea, y parasitan exclusivamente huevos de insectos, principalmente Díptera, Coleoptera, Homoptera y Neuroptera. Espécies de la família Mymaridae son parasitoides de huevos, preferencialmente, de Homóptera, Hemíptera, Coleóptera y Díptera, depositados en locales escondidos en las plantas y en cavidades del suelo. Los miembros de la familia Ceraphronidae, Encyrtidae y Figitidae, foram menos frecuentes con 2,32%. Los figitideos pueden parasitar larvas de moscas (Silva et al. 2003). Una de las más importantes familias de Chalcidoidea es Encyrtidae, utilizadas en programas de control biológico, cuyas especies son endoparasitoides de huevos y larvas de Coleóptera, Díptera, Lepidóptera, Himenóptera, Neuróptera, Ortóptera, Hemíptera, Homóptera y Arácnida. Por último, los diapriideos y chalcidoideos fueron los menos frecuentes con 1,76 y 1,06% respectivamente (Tabla 1). Un hecho relevante fue la ausencia de especies de Trichogramatidae, que son parasitoides importantes de huevos de *S. frugiperda.* Para Wolfenbarger *et al.*2008 ocurren menor número de parasitoides especialistas de la plaga clave en maíz *Bt* en relación al no *Bt*, pero la reducción detectada en relación a otros parasitoides no es significativa. Dentro del grupo de los predadores, predomino la familia Dolichopodidae con 96,65%, seguido por los Coccinelidae (1,29%), Hemerobidae (0,72%), Crhysomelidae (0,56%) y Syrphidae (0,36%). En el cultivo de maíz, moscas predadoras de la familia Dolichopodidae y Syrphidae, diversas mariquitas Coccinelidae, tijeritas Forficulidade y avispas son importantes en el control biológico natural de pulgones, vaquitas y orugas cogolleras. Entretanto, no fueron registrados ejemplares de tijeritas en el maíz *Bt*, como era esperado, tal vez por la escasez de posturas de *S. frugiperda* y por que el método de muestreo adoptado no fue el más apropiado para la captura de las tijeritas. Así, la manutención de muchos predadores en maíz *Bt* se debe a la presencia de pulgones, en la ausencia o baja población de la oruga cogollera. La moderada población de Chrysopídeos (0,07%) también puede ser asociada la reducida cantidad de posturas de lepidópteras, atribuyéndose al efecto supresor de la toxina del maíz *Bt*. Del mismo modo, la población de Anthocoridae (0,07%) fue escasa, los cuales son predadores importantes de orugas del cogollero y de la espiga. A pesar que estudios demuestran que la toxina del maíz *Bt* no afecta significativamente la población de enemigos naturales, se percibe ciertas tendencias a favor y en contra del maíz transgénico, dependiendo de los intereses de órganos responsables por las investigaciones. La realidad es que la tecnología *Bt* es una excelente alternativa dentro del Manejo Integrado de Plagas, desde que se utilice correctamente, pero es ilusorio creer que será la solución contra las orugas plagas y aun es mucho más amigable al medio ambiente en comparación al empleo de insecticidas sintéticos. En fin hasta pueden ocurrir poblaciones moderadas de enemigos naturales importantes en el maíz *Bt,* por la relación de denso dependencia o cuando presentes en mayores densidades su población pueden restringirse a algunas plagas presentes en el cultivo, de ahí la gran importancia del cultivo de maíz convencional utilizado como refugio de plagas susceptibles, para evitar la resistencia a las toxinas *Bt* y como fuente proveedora de enemigos naturales.

Conclusiones

Parasitoides y predadores en el cultivo de maíz *Bt* ocurren en niveles poblacionales moderados.

Enemigos naturales claves de *Spodoptera frugiperda* ocurren en bajas poblaciones, limitándose a algunas plagas hospederas presentes en el maíz *Bt*.

Estudios comparando maíz transgénico y convencional deben ser realizados, acompañar la población de enemigos naturales, ya que el maíz *Bt* es relativamente reciente y los efectos futuros todavía deben ser elucidados.

Referencias bibliográficas

-Shelton, A.M.; Zhao, J.Z.; Roush R.T. 2002. Economic, ecological, food safety, and social consequences of the deployment of *Bt* transgenic plants. A. Review Entomology 47: 845–881.

-Silva, C.G.; Marchiori, C.H.; Torres, L.C. 2003. Eucoilinae (Hymenoptera: Figitidae) Coletados Em Lavras, M. G. Arquivos do Instituto Biologico, S.P, v.70, n.4, p.425-427.

-Wolfenbarger, L.L; Naranjo, S.E.; Lundgren, J.G.; Bitzer, R.J.; Watrud, L.S. 2008. *Bt* Crop effects on functional guilds of non-target arthropods: A Meta-Analysis. PLoS ONE 3(5).

OCURRENCIA Y FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE CHINCHES (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EN LA SOJA *Glycine max* L.

Ferreira Agüero, M.A.[1]; Ruiz Díaz, O.D.[2]; Gennaro, K.H.[1] Barreto R, U.F.[1]

[1] Departamento de Entomología, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias filial Pedro Juan Caballero, Paraguay. markferre_6@hotmail.com

[2] Alumno de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias filial Pedro Juan Caballero, Paraguay.

Introducción

La soja es uno de los cultivos de mayor extensión en el Paraguay, de esa forma, es uno de los principales rubros que genera fuente de divisas. Este panorama, exige a los sojicultores a disminuir los riesgos ocasionados por los chinches que atacan principalmente granos (McPherson y McPherson 2000), reduciendo el rendimiento, causando pérdida de calidad de la semilla y perjuicios económicos. Las principales especies de chinches plagas que ocurren en el Amambay son *Euschistus heros*, *Dichelops melhacantus*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guidinii* y *Edessa meditabunda*, los cuales han sido favorecidos por la sucesión continua de cultivos de soja, maíz, girasol, trigo y avena, así como el Sistema de Siembra Directa (SSD). La ausencia de la adopción del Manejo Integrado de Plagas (MIP) ha contribuido para el aumento de sus poblaciones. Con base en esas premisas, el objetivo de la investigación consistió en caracterizar las especies de chinches de mayor ocurrencia y verificar la fluctuación poblacional durante el desarrollo de la soja.

Metodología

La investigación se realizó en la Granja Agrícola Gredos, ubicada a 12 km de la ciudad de Pedro Juan Caballero sobre la ruta V "Gral. Bernardino Caballero", en las áreas de Marciano kué (38,85 ha) y Victoria (58,17ha), utilizada para cultivos de soja, maíz, avena, girasol y trigo bajo SSD. Para realizar el monitoreo de los chinches se georreferenciaron las dos áreas: en la primera, se cultivo soja de la variedad Nueva Andrea en fecha 13/11/2010 y en la segunda, se cultivo soja de la variedad Potencia en fecha 14/11/2010; ambas divididas por un campo natural de 38 ha. A través del programa AutoCAD 2004®, fue dividido por una cuadricula en 154 celdas de 80 m x 80 m (6400 m^2) indicados en su centro por una coordenada, en los cuales se realizaron los muestreos. La verificación de la presencia de chinches en el cultivo se realizó por observación directa de las plantas y el rastrojo, delimitando una superficie de 1m^2 con regla de madera, hasta el estadio V_5 del cultivo, a partir de esa fase en adelante se utilizó el paño de muestreo. La frecuencia de muestreo fue quincenal, realizado en las primeras horas de la mañana. La frecuencia relativa (F) fue calculada a través de la sumatoria de la ocurrencia quincenal de chinches, obteniendo el porcentaje de los individuos por especie. El análisis de frecuencia fue realizado utilizando la fórmula propuesta por Silveira Neto et al. (1976), ; donde: F = Frecuencia; N = Total de individuos de cada especie estudiada; T = Total de individuos de todas las especies estudiadas. Los datos de ocurrencia de chinches fueron sometidos al programa BioEstat 5®, aplicándose el test estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis para verificar la existencia de diferencia entre las distintas especies y el test de Dunn al 5% de probabilidad para identificar las diferencias. Para el análisis de la fluctuación poblacional, fue elaborada una

serie estadística gráfico-temporal de la población a través de la frecuencia de especies de chinches en cada fecha. Luego para la comparación de la población de chinches en las distintas fechas se utilizo el test de Friedman al 5% de probabilidad a través del programa BioEstat.

Resultados y Discusión

Ocurrencia de chinches: las especies registradas en el área de investigación fueron *Eschistus heros* que predomino con 99,8 % y *Dichelops melacanthus* con 0,2 %. Por otro lado *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* y *Edessa meditabunda* no fueron observados (Tabla 1). Probablemente por la sucesiva aplicación de insecticidas y por ser más sensibles.

La mayor presencia de la especie *E. heros* estuvo relacionada a factores bióticos y abióticos. *E. heros* es nativo de la región neotropical, su principal hospedero es la soja, donde presenta una mayor tasa de fecundidad (167 huevos) comparando con *N. viridula* (150 huevos) y *P. guildinii* (123 huevos). Además *E. heros* es más tolerante a la acción de los insecticidas (Silva et al. 2006), lo que le permite sobrevivir a dosis de insecticidas que son fatales para otras especies. La extensión del área cultivada con soja y disponibilidad de alimento, tanto en el cultivo como en los alrededores durante el estudio, pudo haber contribuido a la presencia de esta especie. El cultivo de soja y el SSD ofrecen condiciones ideales para la sobrevivencia de *E. heros*. Según Panizzi (1991), este chinche es nutricionalmente menos exigente. Otra razón que puede explicar la mayor ocurrencia del *E. heros* son los factores abióticos, favorables tales como la temperatura, fotoperiodo y humedad relativa ideales pasa su desarrollo y reproducción. **Fluctuación poblacional:** la ausencia de chinches entre los estadios V_E al R_1, se debió a la sucesiva aplicación de insecticidas, el estadio menos desarrollado de la soja en comparación a los cultivos de soja aledaños y el control de malezas que eliminan los hospederos alternativos de chinches. La aplicación de insecticidas (Fipronil con dosis de 40 mL/ha) y herbicidas (Glifosato con dosis de 3 L/ha), contribuyo a la ausencia de chinches en los primeros estadios. Hasta el estadio R_1 fueron las aplicaciones de Cipermetrina 25% con dosis de 100 mL/ha en las fechas 02/12/2010, 03/12/2010, 20/12/2010 y 27/12/2010. En el estadio R_3 se registraron apenas 2 chinches en forma aislada en el área, la baja población se debió a la aplicación del insecticida Imidacloprid 15% + Lambdacialotrina 10% con dosis de 500 mL/ha en la fecha 04/01/2011, días antes del muestreo.

Tabla 1. Número y frecuencia de chinches pentatomideos en el cultivo de soja, Pedro Juan Caballero, Amambay, Paraguay, zafra 2010/2011.

Especies	N[1]	F[2] (%)
Euschistus heros	463,5	99,8
Dichelops melacanthus	1	0,2
Nezara viridula	0	0
Edessa meditabunda	0	0
Piezodorus guildinii	0	0
TOTAL	464,5	100

[1] número total de pentatomideos, [2] frecuencia relativa calculada por la fórmula propuesta por Silveira Neto, (1976).

Figura 1. Fluctuación poblacional de pentatomideos en el cultivo de la soja zafra 2010/2011, Pedro Juan Caballero, Amambay, Paraguay.

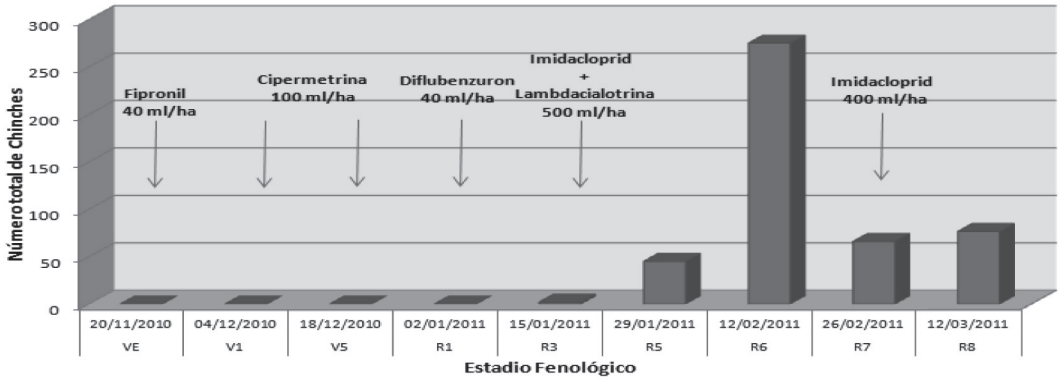


Tabla 2. Número de chinches durante el desarrollo de la soja, en Pedro Juan Caballero, Amambay, zafra 2010/2011

Estadios	V_E	V_1	V_5	R_1	R_3	R_5	R_6	R_7	R_8	
Especies	20/11/10	04/12/10	18/12/10	02/01/11	15/01/11	29/01/11	12/02/11	26/02/11	12/03/11	Total
Euschistus heros	-[n]	-	-	-	1	45	275	66	76,5	463,5 A
Dichelops melacanthus	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1 B
Piezodorus guildinii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 B
Nezara viridula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 B
Edessa meditabunda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 B
Totales	0 c	0 c	0 c	0 c	2 bc	45 b	275 a	66 b	76,5 b	463,5

(-[n]): ausencia de chinches. Valores seguidos con las mismas letras mayúsculas en la columna y minúsculas en la línea, no difieren entre sí por el Test de Dunn y Friedman respectivamente al 0,05 de significancia.

Ya en el estadio R_5 se registraron 45 chinches adultos, de ese modo, la población de chinches se mantuvo reducida hasta inicios del periodo crítico R_5 a través de insecticidas realizados en los días 16/01/2011 y 21/01/2011. La ausencia de pulverización, permitió el pico poblacional en el estadio R_6, con la presencia de 275 chinches, que fue reduciendo a 76,5 chinches en el estadio R_8 y 66 chinches en el estadio R_7, por la aplicación de Imidacloprid con 400 ml/ha, llegando a 45 chinches en el estadio R_5 y 2 chinches en el estadio R_3 (Tabla 2). Al comparar los datos obtenidos en los diferentes estadios, se observa que la especie *E. heros* fue la predominante en todo el ciclo, principalmente desde estadio R_5 hasta el R_8 (Tabla 2). Por otro lado, la población de *D. melacanthus* fue inferior, detectándose solamente algunos especímenes en el estadio R_3. El test de Kruskal-Wallis indicó la

existencia de diferencia significativa entre las especies de chinches que ocurrieron en la soja. Por otro lado, a través del test de Dunn se concluye que la ocurrencia de la especie *E. heros* difiere de las especies *N. viridula*, *P. guildinii*, *D. melacanthus* y *E. meditabunda*. Sin embargo, no fue posible verificar diferencias entre las especies *N. viridula*, *P. guildinii*, *D. melacanthus* y *E. meditabunda*.

El test de Friedman indicó la existencia de diferencias entre las fechas de muestreo y estadios de la soja durante la fluctuación poblacional. A través de la comparación de las sumas de rangos se puede afirmar que la población de chinches que ocurrió en el estadio R_6 fue superior a la población registrada en los estadios R_3, R_5, R_7 y R_8, también se pudo verificar que la población de chinches presente en el estadio R_3 fue significativamente diferente de la población observada en el estadio R_8. Sin embargo, las poblaciones de chinches que ocurrieron entre los estadios R_5, R_7 y R_8 fueron semejantes entre sí.

Conclusiones

-La especie de mayor ocurrencia fue *Euschistus heros* seguido por *Dichelops melacanthus*. Los chinches *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii*, *Edessa meditabunda* no fueron registrados durante la zafra de soja 2010/2011.

-Aplicaciones de insecticidas y otras operaciones mantienen las poblaciones en niveles bajos.

-Las poblaciones de chinches fluctúan en función del estadio fenológico del cultivo y las operaciones de manejo, alcanzando el pico poblacional en el estadio R_6 de la soja.

Referencias Bibliográficas

-Mc Pherson, J.E y Mc Pherson, R.M. 2000. Stink bugs of economic importance in America North of Mexico. Boca Raton, US. CRC Press. 253 p.

-Panizzi, A. R.; Parra, J. R. P. 1991. Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo: Manole, cap. 7, p. 253-287.

-Silva, M.T.B; Corrêa-Ferreira, B.S.; Sosa-Gómez, D.R. 2006. Controle de percevejos em soja. In: BORGES, L.D. Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. Passo Fundo: Plantio Direto Eventos, p. 109-123. (Atualidades Técnicas; 2).

CARACTERIZACIÓN DE LA CONDICIÓN ECOLÓGICA DEL ARROYO YAGUARÓN EN EL TRAMO URBANO DE LA CIUDAD

Amarilla Agüero, N. C.[1]Aranda Espinoza, M. L.[1]Pérez Pérez, J. E[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
noryamarilla@hotmail.com

Introducción

La valoración ambiental de las riberas fluviales es hoy día un tema de gran interés, no solo para el desarrollo científico del funcionamiento ecológico de los cuerpos de agua, sino también como una opción útil para la gestión de los recursos hídricos (González del Tánago *et al.* 2006).

Esta investigación introdujo una nueva metodología para la valoración cuantitativa y cualitativa de la calidad de riberas, el índice RQI (Riparian Quality Index), la importancia del mismo radica en el aporte que brindará a instituciones interesadas en el tema para la toma de decisiones, además de facilitar el diseño de estrategias de gestión para la mejora o restauración de tramos fluviales, contribuir a generar información y experiencias para mejorar las actuaciones que se están llevando a cabo en el ámbito de la conservación y restauración de los cursos de agua. Por lo tanto, el objetivo fue caracterizar la condición ecológica de la ribera del arroyo Yaguarón en el tramo urbano de la ciudad de Yaguarón.

El arroyo Yaguarón nace en el distrito del mismo nombre y recorre un total de 20,62 km hasta desembocar en el arroyo Caañabe, uno de los cursos de agua más importantes del Departamento de Paraguarí, perteneciente a la cuenca del lago ypoá.

Metodología

La investigación se realizó en el tramo del arroyo Yaguarón que atraviesa el casco urbano de la ciudad. El estudio fue descriptivo cualitativo y cuantitativo puesto que consistió en determinar el estado ecológico de la ribera del tramo urbano del arroyo Yaguarón, a partir de la selección de una serie de variables que describieron la estructura y funcionamiento de la ribera, además de analizar los valores cuantitativos de la calidad del agua y resultados descriptivos obtenidos de las entrevistas aplicadas y del georeferenciamiento de las presiones existentes en el sistema fluvial.

El tramo que atraviesa el casco urbano de Yaguarón hace un recorrido de 2,134 km aproximadamente, el mismo fue dividido en 5 subtramos continuos de 400 metros aproximados cada uno, para la aplicación del índice RQI (Riparian Quality Index) elaborado por González del Tánago *et al*. (2006) para conocer el estado de conservación de las riberas fluviales, los atributos utilizados para la caracterización de la estructura y funcionamiento de la ribera fueron: la continuidad longitudinal de la vegetación leñosa, las dimensiones en anchura del espacio ripario ocupado por vegetación asociada al cuerpo de agua, la composición y estructura de la vegetación ribereña, la regeneración natural de las principales especies leñosas, la condición de las orillas, conectividad lateral del cauce con sus riberas y permeabilidad de los suelos.

Además de las variables de la estructura y funcionamiento de la ribera en esta investigación se incluyó el estudio de presiones e impactos existentes en el sistema fluvial a partir de la aplicación de entrevistas direccionadas y la identificación de las presiones e impactos mediante la toma de coordenadas geográficas, así como el análisis de la calidad del agua a fin de realizar una relación con el estado actual de la ribera, para la cual se llevó a cabo una toma de muestras de agua en el punto inicial y final del tramo urbano del arroyo Yaguarón, siendo las variables analizadas para cada punto: DQO, OD, DBO_5, pH, acidez, alcalinidad, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, nitratos, nitritos, conductividad, fósforo, coliformes totales y fecales.

Resultados y Discusión

Las informaciones recabadas a partir de las entrevistas determinaron 6 tipos de presiones en todo el tramo urbano del arroyo Yaguarón, siendo la más percibida por los pobladores la extracción de suelo de la ribera. En tanto que los impactos determinados por los entrevistados fueron 3 tipos, determinándose la alteración de la calidad del agua como el impacto más percibido por los

A partir del posicionamiento geográfico realizado con un GPS de las principales presiones identificadas en el tramo urbano se logró contabilizar un total de 54 presiones en todo el recorrido del arroyo.

Para la identificación de presiones e impactos de carácter antrópico a escala de subtramo se presenta a continuación el número de presiones para cada subtramo investigado (Figura 1).

De la sumatoria de los atributos que caracterizan la estructura y funcionamiento de la ribera se obtuvo los valores del RQI para cada subtramo, del cual se verificó valores bajos del RQI, siendo que la escala del RQI asciende a valores de hasta 120 en condiciones óptimas de la ribera, obteniendo la mejor puntuación en el subtramo 5 con un total de 52 puntos, para lo cual el índice establece un estado pobre.

El estado ecológico de la ribera de la zona urbana del arroyo Yaguarón presentan valores muy bajos del índice RQI, obteniéndose estados entre muy pobre (80%) y pobre (20%), lo cual determina una calidad de la ribera de la zona urbana del arroyo Yaguarón "muy pobre" en un 80% del tramo que podría deberse por el mismo uso urbano predominante en la zona. Igualmente se identifica en la salida de la zona urbana un aumento del estado ecológico de la ribera en comparación a las zonas de predominante uso urbano. Por lo tanto las medidas de gestión en la zona deben enfocarse a la rehabilitación.

Lo valores obtenidos concuerdan con lo expuesto por Blakely y Harding citados por Correa *et al.* (2010) que mencionan que los sistema fluviales ubicados en zonas urbanas se encuentran entre los ambientes más degradados, debido a que su deterioro paulatino y constante, es el resultado de la interacción de aportes de contaminantes, modificación

Figura 1. Número de presiones por subtramo.

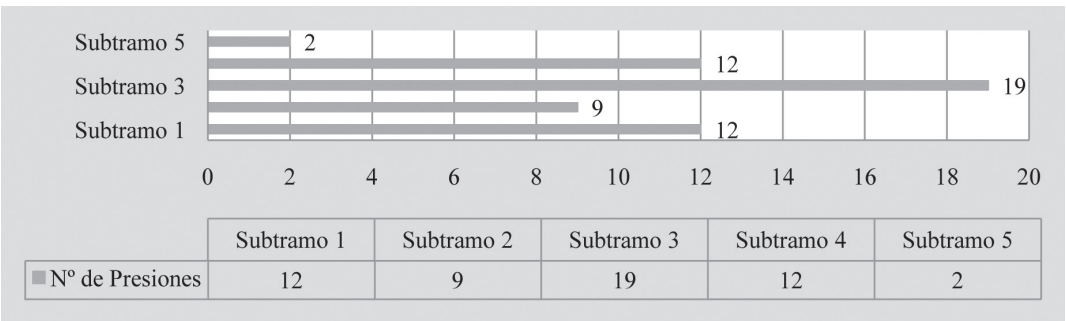


Tabla 1- Resultados finales del RQI obtenidos con base a los atributos.

Subtramo	1	2	3	4	5
Continuidad longitudinal (Atributo 1)	1,5	1	1	3	5
Dimensiones en anchura (Atributo 2	1	1	1	1	3
Composición y estructura en la orilla (Atributo 3)	1	1	1	1,5	5
Composición y estructura tras la orilla (Atributo 3.1)	1,5	1	1	1,5	2
Regeneración natural (Atributo 4)	1	1	1	1	9
Condición de las orillas (Atributo 5)	1	1	1	1	8
Conectividad lateral (Atributo 6)	8	7	4	8	11
Permeabilidad (Atributo 7)	1	1	1	1	9
RQI	**16**	**14**	**11**	**18**	**52**

del régimen hidrológico, y cambios en la estructura de lo microhábitats fluviales y riparios.

Así mismo, en un estudio realizado por Quevedo (2008), la aplicación del índice RQI arrojó valores altos en una zona con características del ecosistema ribereño más naturales (54% del área se encontraba dentro de un área protegida y un 46% en zonas de amortiguamiento y usos múltiples). Lo que podría evidenciar una mejor condición ecológica en zonas de características naturales, lo cual explicaría los valores bajos del RQI obtenidos en esta investigación realizada en una zona muy alterada (zona urbana).

Por otro lado, los valores obtenidos del análisis de la calidad del agua en el punto inicial (punto 1) y final (punto 2) del tramo urbano para los parámetros físicos y químicos, se encontraron dentro de los límites permisibles de la Resolución 222/02 de la SEAM por la cual se establece el padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional; a excepción de los parámetros bacteriológicos en el punto 2 en donde se obtuvieron valores de coliformes fecales que se encuentran fuera de los límites admisibles por la Resolución 222/02 de la SEAM para efluentes.

Se obtuvieron concentraciones de 4.400 UFC/100ml (límite admisible 4.000 UFC/100ml), así como también se verificó un aumento de coliformes totales para la cual la resolución no establece limites admisibles, se obtuvo 11.000 UFC/100ml de coliformes totales en el punto 2 en contraposición de 3.920 UFC/100ml de coliformes totales obtenido en el punto 1. El aumento en el punto 2 de los valores de coliformes totales tanto fecales, podría deberse por el vertimiento de los desagües domiciliarios sin ningún tratamiento, así también por la presencia de animales domésticos en la zona según un estudio realizado por Zuluaga *et al*. (s.f.) quienes explican que los altos valores de coliformes totales y fecales podrían deberse a la presencia de desagües domiciliarios y a la deposición de animales cerca del punto de muestreo**.**

Conclusión

El índice RQI resultó muy práctico y útil para la valoración de las riberas, permitió conocer el estado de conservación de las mismas y relacionar el estado de cada subtramo con las presiones e impactos existentes. Se encontró que la ribera de la zona urbana del arroyo Yaguarón presenta condiciones ecológicas entre pobre (20%) y muy pobre (80%) con respecto a su estructura y funcionamiento hidrológico.

Se contabilizó un total de 54 presiones en todo el recorrido del arroyo que servirían para posteriores proyectos de rehabilitación en la zona. Así mismo, se comprobó que los trabajos conjuntos de identificación de presiones e impactos y de evaluación de la condición ecológica de la ribera (índice RQI) complementan mejor la tarea de analizar las deficiencias de la estructura y funcionamiento de la ribera. Por otro lado, a partir de la toma de muestras de agua no se pudo corroborar la relación directa de los estados de la ribera determinados en los subtramos con la calidad del agua del tramo urbano del arroyo Yaguarón debido a la insuficiencia de muestras.

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación seria importante enfocar otras investigaciones en el arroyo Yaguarón en zonas con mejores condiciones ecológicas, que puedan ser utilizados como referencia, realizar estudios de composición y estructura de la vegetación ribereña para conocer cuáles son las especies que podrían ser utilizadas para los procesos de rehabilitación de las zonas muy pobres.

Referencias Bibliográficas

-Correa, F; Rivera, R; Urrutia, J; De los Ríos, P; Contreras, A; Montoya, F. 2010. Efectos de una zonaurbana sobre la comunidad de macroinvertebrados bentónicos de un ecosistema fluvial del sur de Chile (en línea). Limnetica, 29 (2): 183-194. Consultado 13 set. 2011. Disponible en http://www.limnetica.net/Limnetica/limne29b/L29b_183_Macroinvertebrados_bentonicos_Chile.pdf

-González del Tánago, M; García de Jalón, D; Lara, F; Garilleti, R. 2006. Índice RQI para la valoración de las riberas fluviales en el contexto de la directiva marco del agua (en línea). Ingeniería Civil, 143, 97-108. Consultado 10 mar. 2011. Disponible en http://www2.montes.upm.es/Dptos/DptoIngForestal/Hidrobiolog%C3%ADa/Publicaciones/INDICE_RQI.pdf

-Zuluaga, J; Bermejillo, A; Drovandi, A; Filippini, M.; Cónsoli, D; Valdés, A Morsucci, A; Verdú, M. s.f. Cuenca del Río Blanco: Contaminación del recurso hídrico (en línea). Disponible en http://www.fcai.uncu.edu.ar/upload/04amtc-zuluaga-fca.pdf

ANÁLISIS DE LAS DESHIDROGENASAS GENERADORAS DE NADPH EN MUTANTES KNOCK-OUT (KO) DE *NUDX*19 DE *Arabidopsis thaliana* (L.) EN SITUACIÓN DE ESTRÉS ABIÓTICO

Aguayo Trinidad, S.[1]; Corpas Aguirre, F.J.[2]; Leterrier, M.[2]

[1]Tesista del Máster de Biotecnología del IB - Universidad de Granada (UGR)-España. [2]Orientadores: Investigadores Científicos del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)-España.
aguayo.trinidad@hotmail.com

Introducción

El nicotinamida adenina dinucleótido fosfato reducido (NADPH) es un donador de electrones esencial en numerosas reacciones enzimáticas, rutas biosintéticas y reacciones de detoxificación celular, siendo fundamental en la síntesis de ácidos grasos, azúcares en el ciclo de Calvin, carotenoides y conversión de RNA a ADN. Además, participa en el mecanismo de defensa y regeneración de especies de oxígeno y nitrógeno reactivas (ROS y RNS) (Noctor et al., 2006; Agledal et al., 2010). Las hidrolasas nudix son enzimas que catalizan la hidrólisis de nucleosidos difosfato unidos a una región X (NUDIX). La proteína NUDX19 de localización cloroplastídica, presenta actividad catalítica frente a NADPH y NADH, en estudios de disrupción génica (mutantes knock-out KO) de distintos tipos de AtNUDX durante el desarrollo de Arabidopsis, ha sido caracterizado mutante knock-out de AtNUDX19 mediante una inserción de T-DNA localizada en el cuarto intrón, dando lugar a una supresión en la expresión AtNUDX19(Ogawa et al., 2008).Considerando la importancia del NADPH en el estado redox celular y que la proteína cloroplastídica NUDX19 tiene mayor afinidad por el mismo, se tuvo como objetivo a estudiar el comportamiento enzimático de las principales actividades deshidrogenasas generadoras de NADPH (G6PDH, 6PGDH, NADP-ICDH y EM) en mutantes de *Arabidopsis thaliana* defectivos KO en NUDX19 sometida al estrés abiótico con arsénico.

Metodología

El trabajo se realizó en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de la Estación Experimental de Zaidín (EEZ), Granada-España, entre Abril a Setiembre de 2011. Se utilizó el Diseño Experimental Completamente al Azar, con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Cada unidad experimental fue de 0,35 m. de largo y 0,25 m. de ancho y 0,20 m. de profundidad totalizando 0,0175 m^3. Para el análisis estadístico se utilizó ASISTAT (Silva y Azevedo, 2002). Los datos obtenidos se analizaron a través del ANAVA y las comparaciones de las medias fueron realizadas por el Test de Student.

Se utilizaron semillas esterilizadas de plantas de arabidopsis del Eco-tipo Columbia 0 (Col-0) y los mutante defectivos en NUDX19 (KO *nudx19*) que fueron obtenidas de "Nottingham Arabidopsis Stock Centre" (NASC).

La siembra se realizó en sustrato de turba/vermiculita relación 2/1, 14 días después de la emergencia se trasplantaron a sistema de cultivo hidropónico durante 14 días, siendo que a los 10 días se les adicionó arseniato potásico monobásico (KH_2AsO_4) 0.5 mM, y 4 días más tarde se realizó la cosecha y análisis. El estrés con arsénico (As) se realizó en cámara botánica con intensidad de luz de 106 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$, periodo de 16 y 8 h de luz y oscuridad y temperatura de 22º/18ºC, respectivamente. Las hojas fueron lavadas con agua destilada, secadas con papel de filtro, y homogeneizadas en presencia de nitrógeno líquido para sus respectivos análisis. Al material resultante se le añadió tampón Hepes 50 mM con pH 7,6, $MgCl_2$ 1 mM y glicerol al 10% (v/v) en una relación p/v de 1/3. Tras la homogeneización, los extractos

se centrifugaron a 21.000 g durante 20 minutos a 4ºC. Los sobrenadantes obtenidos se utilizaron para los análisis enzimáticos.

La actividad NADP-deshidrogenasas se determinó espectrofotométricamente de acuerdo al método empleado por Leterrier et al. (2007), basado en la medición de la producción de NADPH a 340 nm. El medio de reacción (1 ml) contiene tampón Hepes 50 mM, pH 7,6, $MgCl_2$ 2 mM, NADP 0,8 mM y el sustrato correspondiente para cada enzima, es decir, G6P 5mM para la G6PDH; 6PG 5 mM para la 6PGDH; 2R,3S-isocitrato 10 mM para la NADP-ICDH; y L-malato 1 mM para el EM. La actividad se define como la cantidad de enzima requerida para reducir 1 nmol NADP min^{-1} a 25ºC. (Leterrier et al., 2007). La actividad específica se calculó según la siguiente fórmula: nmol NADPH min^{-1} mg^{-1} proteína =

$$\frac{\Delta DO/min}{(10^{-9})\times(6\,'22\times10^{6})} \times \frac{V(ml)}{v(ml)\times p(mg\ proteina\ ml^{-1}}),$$

la ΔDO/min es el incremento de absorbancia, V (ml) = volumen final de reacción; v (ml) = volumen de muestra, siendo el coeficiente de extinción molar (ε_{340}) del NADPH de 6.22 10^3 $M^{-1} \cdot cm^{-1}$.

Las isoenzimas de superóxido dismutasa (SODs) por electroforesis en geles fueron separados por EGPA 10% en condiciones no desnaturalizantes y se visualizaron mediante el método de Beauchamp & Fridovich (1971). Una vez terminada la electroforesis, los geles se incubaron durante 20 min en oscuridad con una solución de NBT (nitroblue tetrazolium) 2,45 mM, preparada en tampón fosfato-K 50 mM, pH 7,8. Después se incubaron con una solución de riboflavina 28 µM y TEMED 28 mM en el mismo tampón durante 15 min, en oscuridad. Finalmente, se expusieron los geles a luz blanca en tampón fosfato-K 50 mM, pH 7,8 durante 10-15 min hasta visualizar las bandas acromáticas sobre el fondo azul del gel. Para identificar el tipo de las isoenzimas de la SODs, una vez realizada la electroforesis de los extractos crudos, los geles fueron pre-incubados separadamente a 25ºC durante 30 min en presencia o ausencia de 2 mM KCN o 5 mM H_2O_2 preparados en 50 mM fosfato-K, pH 7,8. Las isoformas CuZn-SODs son inhibidas por el CN- y H_2O_2; las Fe-SODs son inhibidas por H_2O_2 pero no por CN-, sin embargo, las Mn-SODs son resistentes a ambos inhibidores (Corpas et al., 1998b).

Resultados y Discusión

Análisis mediante EGPA de las isoenzimas de SODs en hojas y raíces de plantas Wt y KO *nudx19* en presencias de As 0.5 mM. En hojas, se pudieron distinguir hasta 5 isoformas de SODs que se identificaron por su resistencia a inhibidores en 1 MnSODs, 1 FeSODs y 3 CuZnSODs. En el caso de las raíces, se distinguieron 3 isoformas: MnSODs, FeSODs y CuZnSODs. Sin embargo, no se observaron diferencias debido al tratamiento por As entre el Wt y KO *nudx19* en los órganos analizados (Fig. 1).

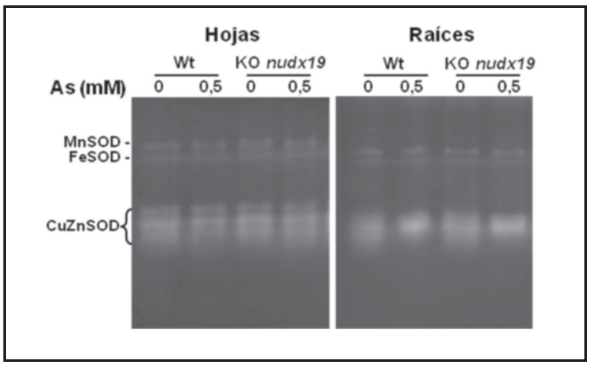
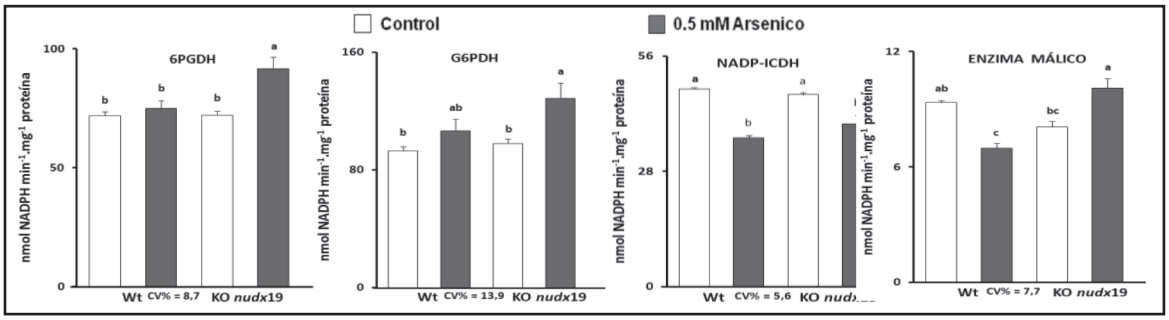


Figura 1. Análisis de isoenzimas de SODs en EGPA (10%) en condiciones no desnaturalizantes de hojas y raíces de plantas de Arabidopsis (Wt y KO *nudx19*) crecidas en presencia de arsénico 0,5 mM.

En hojas, se observó que las enzimas G6PDH y NADP-ICDH tuvieron comportamientos similares entre el Wt y el mutante KO *nudx19* al tratamiento con arsénico. Sin embargo, la 6PGDH tuvo un aumento en el mutante KO *nudx19* que no se observó en Wt en respuesta al arsénico, y en el caso de la actividad del EM el comportamiento fue inverso, es decir, mientras que en el Wt la actividad disminuía, en el mutante KO *nudx19* aumentaba (Fig. 2).

Según trabajos realizados por Corpas et al., 1998a y b Beauchamp, C.O. and Fridovich, I. (1971). Su-

Figura 2. Efecto del estrés con arseniato 0,5 mM sobre las actividades NADP-deshidrogenasas en hojas de Arabidopsis del tipo Wt y KO de *nudx*19.



peroxide dismutase: improved assays and an assay applicable to acrylamide gels. Anal. Biochem. 44: 276–287. Valderrama et al., 2006; Leterrier et al., 2007; Airaki et al., 2011 demostraron que en plantas superiores existen distintas fuentes enzimáticas generadoras de NADPH que incluye a la ferredoxina NADP reductasa (FNR) y una familia de NADP-deshigrogenasas que engloba a las enzimas glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PDH), 6-fosfogluconato deshidrogenasa (6PGDH), isocitrato deshidrogenasa dependiente de NADP (NADP-ICDH) y enzima málico (EM). A excepción de la FNR que forma parte del fotosistema I y se encuentra exclusivamente en los cloroplastos, el grupo de NADP-deshidrogenas participan en distintas rutas metabólicas y presenta distinto número de isoenzimas localizadas en los diferentes compartimentos subcelulares y que en plantas superiores participan en los mecanismos de defensa frente a estrés abiótico.

Conclusiones

El mutante KO *nudx19* frente al estrés por As, la enzima antioxidante SODs no presentó comportamiento significativo. En conjunto, se puede concluir que frente al estrés por As las NADP-deshidrogenasas tiene comportamiento diferencial entre Wt y el mutante KO *nudx19* dependiendo del órgano analizado.

Referencias Bibliográficas

-Agledal, L.; Niere, M.; Ziegler, M. 2010. The phosphate makes a difference: cellular functions of NADP. *University of Bergen, Bergen, Norway. Redox Report. Vol 15 No 1.*

-Airaki, M.; Leterrier, M.; Mateos, R.; Valderrama, R.; Chaki, M.; Barroso, J.; Del Río, L.; Palma, J.; Corpas, F. 2011. Metabolism of reactive oxygen species and reactive nitrogen species in pepper (*Capsicum annuum* L.) plants under low temperature stress. -*Plant, Cell and Environment*. DOI: 10.1111/j.1365-3040.2011.02310.x

-Beauchamp, C.O. and Fridovich, I. 1971. Superoxide dismutase:improved assays and an assayapplicable to acrylamide gels. Anal. Biochem. 44: 276–287.

-Corpas, J.; Barroso, J.; Sandalio, L.; Distefano, S.; Palma, J.; Lupiáñez, J.; Del Río, L. 1998a. A dehydrogenase mediated recycling system of NADPH in plant perosisomes. The Biochemical Journal 330, 777-784.

-Corpas, F.; Sandalio, L.; del Río, L.; Trelease, R. 1998b. Copper–zinc superoxide dismutase is a constituent enzyme of the matrix of peroxisomes in the cotyledons of oilseed plants. New Phytol. 138: 307–314.

-Leterrier, M.; del Rió, L.; Corpas, F. 2007. Cytosolic NADP-isocitrate dehydrogenase of pea plants: Genomic clone characterization and functional analysis under abiotic stress conditions. Free Radic Res 41(2):191-9.

-Noctor, G.; Queval, G.; Gakiere, B. 2006. NAD(P) synthesis and pyridine nucleotide cycling in plants and their potential importance in stress conditions. J Exp Bot 57:1603-1620.

-Ogawa, T.; Kazuya, Y.; Miyake, H.; Ishikawa, K.; Daisuke, I.; Tanabe, N.; Shigeoka, S. 2000. Molecular Characterization of Organelle-Type Nudix Hydrolases in Arabidopsis. Plant Physiology, Vol. 148,1412–1424.

-Silva, F. de A.; Azevedo, C. 2002. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.4,n.1, 71-78.

-Valderrama, R.; Corpas, F.; Carreras, A.; Gomez, M.; Chacki, M.; Pedrajas, J.; Fernández, A.; Del Río, L.; Barroso, J. 2006. The dehydrogenase-mediated recycling of NADPH is a key antioxidnat system against salt-induced oxidative stress in olive plants. Plant, Cell & Environment 29, 1449-1459.

EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE DOS CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha* (MG4 Y MG5) y *Panicum máximum* cv. TANZANIA, EN SUELO ENTISOL DEL DISTRITO DE PIRIBEBUY, CORDILLERA.

Torres Bordón, S. M. [1]; Paniagua Alcaraz, P. L.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
santitorresb@hotmail.com

Introducción

Entre los factores que influyen en gran proporción en la productividad y perennidad de las pasturas se encuentran sus componentes estructurales propios, tales como el tamaño de hojas, densidad de raíces, densidad poblacional de hijuelos y número de hojas, junto con sus características (alargamiento de hojas y tallos, aparición y duración de vida de las hojas), las variables ambientales (luz, temperatura, agua) y las técnicas de manejo adoptadas (Lemaire y Chapman, 1996). También la fertilidad del suelo juega un papel fundamental en la calidad y el rendimiento de las especies forrajeras, donde nutrientes como el fósforo; se hallan involucrados de manera significativa en el crecimiento y desarrollo de estos vegetales. En este sentido, es bien conocida la deficiencia de fósforo en los suelos de la Región Oriental del Paraguay. Una manera factible y práctica de contrarrestar esta situación a corto plazo, podría ser la utilización de fuentes inorgánicas de fósforo de alta solubilidad, como ser el superfosfato triple, que adicionado al suelo como fertilizante ayudarían a mejorar las condiciones edáficas y por lo tanto la producción de la pastura, teniendo en cuenta que la disponibilidad del mismo en el sistema suelo-planta-animal juega un rol fundamental.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en el Invernadero del Departamento de Horticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, situado en la ciudad de San Lorenzo a latitud 25°20'10" S, longitud 57°31'3" O y elevación de 128 msnm. El diseño utilizado fue un arreglo factorial completamente al azar de 4 x 3 donde el factor A fueron las cuatro dosis diferentes de Fósforo (0, 75, 150 y 225 kg/ha de P_2O_5) y el factor B los cultivares de *B. brizantha* (MG4 y MG5) y *P. maximum* cv. Tanzania obteniendo de esta forma 12 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, los cuales fueron dispuestos en macetas de plástico negro con dimensiones de 38 cm de alto y 26 cm de diámetro. Las variables analizadas fueron tasa de aparición de hojas (hojas/día) y cantidad de macollos (n°/planta), las cuales fueron evaluadas desde los 22 hasta los 57 días después de la siembra (DDS), cada siete días totalizando 6 mediciones. Para la evaluación estadística de los resultados se utilizó el Anava, test de Tukey ($p \leq 0,05$), análisis de regresión y análisis de correlación.

Resultados y Discusión

Existe una estrecha relación entre TAH y cantidad de macollos ($r = 0,97$), es decir que a mayor cantidad de macollos, mayor cantidad de hojas por planta. Lo cual coincide con Lemaire y Chapman (1996), quienes sostienen que la productividad de las gramíneas forrajeras depende de la continua emisión de hojas y macollos, importantes para la restauración del área foliar luego del corte o pastoreo, lo que garantiza la perennidad de esas plantas.

Para TAH hubo interacción, según análisis de varianza y test de Tukey ($p \leq 0,05$), entre cultivares y dosis de P_2O_5 en las mediciones realizadas desde los 29 hasta los 57 DDS. Existe un aumento en la cantidad de hojas/día producidas a medida que aumenta la cantidad de P_2O_5 aplicados para todos los cultivares en estudio, en las mediciones mencionadas. Esto demuestra el efecto positivo y creciente de la fertilización fosfatada en los valores de TAH y coincide con Quintero y Boschetti (2005), quienes sostienen que las plantas que sufren deficiencias de fósforo reducen la expansión foliar, determinando una menor superficie foliar y un menor número de hojas. Tanzania, con un promedio de 0,57 y 0,69 hojas/día para las dosis de 150 y 225 kg/ha respectivamente, fue el cultivar que presentó mejor respuesta a las mayores cantidades de fósforo aplicadas, frente a los cultivares MG4 (0,25 y 0,30 hojas/día) y MG5 (0,29 y 0,37 hojas/día). Lo cual indica una mayor capacidad de aprovechamiento del fósforo para la producción de hojas del cv. Tanzania en relación a los otros cultivares en este experimento.

Por su parte, Gomide y Gomide, mencionados por Moura et al. (2011), trabajando con cuatro cultivares de *Panicum maximum* en condiciones de casa de vegetación, obtuvieron valores de 0,15 a 0,20 hojas/día, muy por debajo de los valores obtenidos en el presente experimento para *P. maximum* cv. Tanzania.

En relación a la cantidad de macollos hubo interacción entre cultivares y dosis de fertilizante fosfatado, según análisis de varianza y Test de Tukey ($p \leq 0,05$), a los 36 DDS y hasta los 57 DDS.

El cultivar Tanzania, con 18,2 y 13,9 macollos/planta presentó la mejor respuesta a las mayores cantidades de fósforo aplicadas (150 y 225 kg/ha deP_2O_5), frente a los cultivares MG4 y MG5, los cuales presentaron 7 y 8,2; 8,2 y 9,5 macollos/planta respectivamente, lo cual indica un mejor aprovechamiento del fósforo por el cv. Tanzania en relación a los otros cultivares, también para esta variable. Estos resultados son similares a los presentados por Barros et al. (2007), quienes realizaron un experimento con *P. maximum* cv. Tanzania sometido a distintas combinaciones de fertilizantes obteniendo un efecto significativo ($p \leq 0,05$) puesto que el número de macollos por planta fue más expresivo con la dosis que contenía P y N, frente al tratamiento sin fertilización alguna. Mesquita et al. (2004), evaluaron la respuesta

Figura 1. Interacción entre cultivares y dosis de P_2O_5 para TAH medidos desde 29 a 57 DDS.

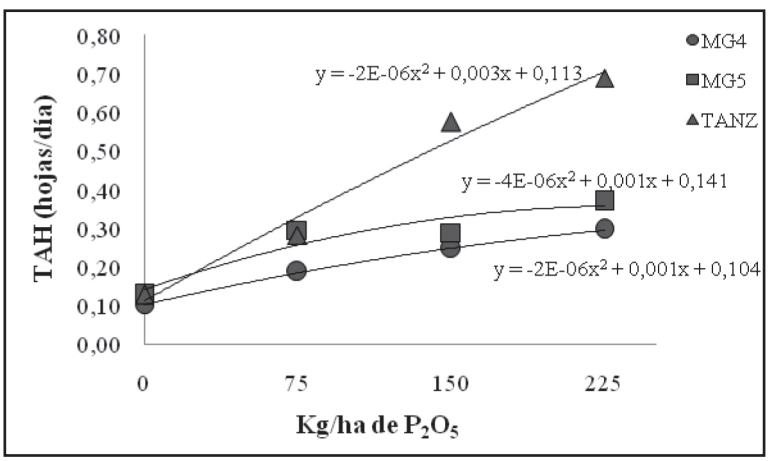
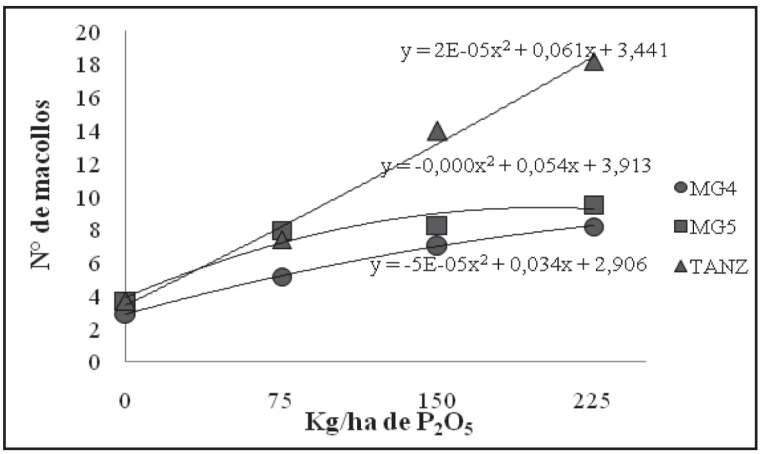


Figura 2. Interacción entre cultivares y dosis de P_2O_5 para cantidad de macollos medidos desde 36 a 57 DDS.



de los pastos Mombaza (*Panicum maximum* cv. Mombaza) y Marandú (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú) a diferentes dosis de fósforo, obteniendo como resultado que la aplicación de P_2O_5 elevó la producción de 4 a 31 macollos/vaso para 0 y 330 mg/dm^3 de P_2O_5 en Mombaza, mientras que para Marandú elevó de 4 a 30 macollos/vaso. Es destacable resaltar la superioridad del cultivar Tanzania en relación a los otros cultivares, lo cual coincide con Miranda y Gomide (2000), quienes en su experimento observaron que el número de macollos por planta varió en relación al cultivar, el Tanzania presentó 15 macollos a los 28 días, mientras que los cultivares Mombaza y Vencedor presentaron apenas 10 macollos.

Conclusión

P. máximum cv. Tanzania fue el que mejor respuesta presentó en cuanto a las mayores dosis de P_2O_5 (150 y 225 kg/ha), frente a los cvs. MG4 y MG5, tanto para TAH como para cantidad de macollos. Se verificó que existe una estrecha relación entre TAH y cantidad de macollos.

Referencias Bibliográficas

-Barros, A; Vieira, A; Neto, U; Pinto, G; Mattos, C; Ferreira, F. 2007. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. Rev. Bras. Zootec. 36 (4): 1006 – 1013. (en línea) Consultado 17-11-2011. Disponible en: www.sbz.org.br

-Lemaire, G.; Chapman, D.F. 1996. Tissue flows in grazed plant communities. In: Hodgson, J.; Illius, A.W. (Eds.). The ecology and management of grazing systems.Oxon: CAB International. p. 3-36.

-Mesquita, E; Pinto, J.; Furtini, A; Dos Santos, I.; Tavares, V. 2004. Teores críticos de fósforo em três solos para o estabelecimento de capim-Mombaça, capim-Marandu e capim-Andropogon em vasos. Rev. Bras. Zootec. 33 (2). (en línea) Consultado 21-08-2011. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo

-Moura, I.; Figueredo, E.; Cunha, B.; Da Silva, S.; Salviano, A.; Giongo, V. 2011. Características morfogênicas de Capim Buffel cvs. Áridus e Cpatsa 7754 adubados com fósforo no semiárido pernambucano. In: XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Uberlândia, Minas Gerais, BR.4 p.

-Miranda, C.; Gomide, J. 2000. Morfogênese de Cultivares de PanicummaximumJacq. Rev. Bras. Zootec. 29 (2). (en línea) Consultado 20-08-2011. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php

-Quintero, C. E.; Boschetti, N. G. 2005. Manejo del fósforo en pasturas. Proyecto fertilizar, E.E.A. INTA Pergamino. (en línea) Consultado 23-12-2011. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar

RESPUESTAS PRODUCTIVAS DEL REPOLLO EN FUNCION A DOSIS FOLIARES DE ESTIERCOL SUINO LIQUIDO EN CULTIVO TARDIO.

Ortiz, W.[1]; Rodríguez, H.[1]; Rios, R.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
wilberunaagro@gmail.com.

Introducción

El repollo es una hortaliza de invierno: el transplante en Paraguay se realiza a finales de otoño y la cosecha a finales del invierno, con lo que el período del cultivo se concentra en dicha época. Existen cultivares que presentan cierta tolerancia a altas temperaturas por lo que es posible retrasar la plantación de manera a llegar al mercado a mediados de primavera (octubre-noviembre): el inconveniente es que en estas condiciones las cabezas presentan menor tamaño. Este cultivo requiere altos niveles de materia orgánica, la cual es aplicada en forma de estiércol en el suelo, requiriéndose gran cantidad de la misma. Además con las tendencias de cultivo ecológico, el uso de fertilizantes químicos se debe reducir al mínimo. Es por ello que se han desarrollado técnicas tendientes a aplicar abonos orgánicos en forma líquida y foliarmente a las plantas. Esta práctica es aún reciente en la olericultura y no se dispone de información de cómo estos productos actúan e influencian la productividad y calidad de las hortalizas (Sala, 2005). La suinocultura es una actividad que está siendo promovida en Paraguay, tropezándose con el inconveniente de como utilizar los residuos orgánicos que se van originando. Medeiros et al. (2007) indican que estos residuos, cuando utilizados de forma inadecuada pueden ocasionar problemas ambientales pero que si son empelados racionalmente pueden tornarse en una buena alternativa para la fertilización orgánica.

Es por ellos que este trabajo fue desarrollado con la finalidad de evaluar las respuestas productivas del repollo en función a dosis foliares de estiércol suino líquido en cultivo tardío.

Metodología

El experimento fue realizado en el Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA (25°21' S, 57°21' O, 125 msnm) entre agosto y octubre de 2011, considerándose esta época como cultivo tardío. Los tratamientos consistieron en diferentes dosis (0, 16, 32 y 48 $l.ha^{-1}$) de una solución padrón de estiércol suino líquido, distribuidos en un diseño experimental de bloques completos al azar, con 5 repeticiones, siendo la unidad experimental (UE) de 3,36 m^2. La solución fue preparada 30 días antes de la primera aplicación, utilizándose 3 kg de estiércol suino en buen estado de descomposición en 15 litros de agua y dejándose reposar durante 15 días en recipiente cubierto, luego del cual se procedió al filtrado y al almacenamiento en recipientes plásticos recubiertos de polietileno negro. El suelo fue preparado en forma convencional y no se efectuó aplicación de materia orgánica ni fertilización química. Las mudas se produjeron en bandejas de 50 celdas y el transplante se efectuó cuando presentaron 4 a 5 hojas verdaderas, con un espaciamiento de 0,40 x 0,60 m, siendo el cultivar evaluado el Chato de Quintal. La irrigación fue por goteo con un caudal de 1 $l.h^{-1}$, aplicándose en forma fraccionada en 2 oportunidades. La aplicación de los tratamientos se realizó a partir de los 20 días después del trasplante (DDT), en forma fraccionada en 4 oportunidades cada 15 días, utilizando un pulverizador de mochila. Para cada aplicación se realizó una prueba en blanco de manera a determinar la cantidad de agua a ser utilizada para cada UE. Se evaluaron 6 plantas de cada UE y la cosecha se efectuó a los 90 DDT, determinándose masa fresca, diámetro y altura de la cabeza por planta. Los

Tabla 1. Masa fresca, diámetro y altura de la cabeza de repollo Chato de Quintal en función a diferentes dosis foliares de estiércol suino, en cultivo tardío. San Lorenzo, Paraguay, 2011.

Dosis foliares de estiércol suíno líquido ($l.ha^{-1}$) (1)	Masa fresca ($g.pl^{-1}$)	Diámetro (cm)	Altura (cm)
0	402,15	13,56	11,50
16	461,43 ns	14,00 ns	10,06 ns
32	421,28	13,25	10,50
48	373,71	12,68	10,56
C V (%)	14,54	8,30	4,00

(1) Dosis de solución padrón preparada en base a 3 kg de estiércol suino en 15 litros de agua
ns: No significativo

datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza al 5 % de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

Las dosis foliares de estiércol suino aplicadas no presentaron efectos significativos sobre la masa fresca, diámetro y altura de la cabeza de repollo Chato de Quintal (Tabla 1), en cultivo tardío.

A los 90 DDT se registró una media de 414,64 $g.pl^{-1}$, 13,37 y 10,65 cm para la masa fresca, el diámetro y la altura de la cabeza, respectivamente.

Los bajos valores observados en los caracteres en estudio revelan la respuesta negativa del repollo Chato de Quintal cuando se realiza el cultivo fuera de su época recomendada, la cual es la del trasplante a finales de otoño (mayo a junio en Paraguay). Asimismo, las aplicaciones foliares de estiércol suino no produjeron respuesta positiva en cuanto a un incremento del tamaño de la cabeza, lo cual puede ser atribuido a las altas dosis aplicadas pues al observarse los valores entre 0 a 16 $l.ha^{-1}$ se percibe una ligera tendencia de aumento en los valores del diámetro y la masa fresca de la cabeza por lo que deberían realizarse otros estudios utilizando dosis intermedias entre el rango mencionado. Así mismo, estas dosis deben ser evaluadas en época normal del cultivo de repollo.

La falta de efecto del uso foliar del estiércol suino líquido en repollo indica que se deben buscar otras formas de aplicación de este producto pudiendo recurrirse a su uso en forma directa al suelo pues se han observado respuestas positivas en diversos cultivos como zanahoria (Sediyama et al. 1998), pimiento (Adorno 2003), pasturas (Medeiros et al. 2007), entre otros.

Conclusión

En cultivo tardío no se observó respuesta positiva del repollo Chato de Quintal en términos de masa fresca, diámetro y altura de la cabeza a la aplicación de dosis foliares de estiércol suino líquido.

Referencias Bibliográficas

-Adorno, A. 2003. Efecto de enmiendas orgánicas en dos variedades de pimiento (C*apsicum annum* L.) en estufa plástica. Tesis (Ing. Agr.). San Pedro de Ycuamandyyú, PY: FCA-SP/UNA. 45 p.

-Medeiros, LT.; Rezende, AV; Vieira, PF; Cunha Neto, FR; Valeriano, AR; Gastaldello Junior, AL. 2007. Produção e qualidade da forragem de capim-marandu fertiirrigada com dejetos líquidos de suínos. Revista Brasileira de Zootecnia (BR). 36 (2): 309-318.

-Sala, FC.; Costa, CP. 2005. 'PiraRoxa': cultivar de alface crespa de cor vermelha intensa. Horticultura Brasileira (BR). 23: 158-159.

-Sediyama, MA.; Vidigal, SM.; Pereira, PRG.; Garcia, NC.; Lima, PC. 1998. **Produção e composição mineral de cenoura adubada com resíduos orgânicos. Bragantia (BR). 57 (2):340-344.**

OBTURACION DE EMISORES DE RIEGO POR GOTEO OCASIONADO POR FERTILIZANTES SOLUBLES

Sosa Villalba, A. A. [1]; Franco Ibars, R.[2]

[1]Ing. Agrónomo egresado de la Orientación Ingeniería Agrícola de FCA/UNA (San Lorenzo)
[2] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asuncion. San Lorenzo, Paraguay. rubenf27@yahoo.com.mx

Introducción

El riego por goteo consiste en la aplicación de agua gota a gota, por medio de unas estructuras llamadas emisores, esta aplicación debe hacerse lo más cerca posible de la zona radicular del cultivo. El sistema debe instalarse sobre o debajo de la superficie del suelo. Los volúmenes de agua son relativamente pequeños y aplicados con alta frecuencia, y permitiendo la adición de fertilizantes vía agua (Resende 2003). La fertirrigación es una técnica que consiste en la aplicación simultánea de agua y fertilizantes por medio de un sistema de irrigación. Su uso es generalizado en los países donde la agricultura es eficiente, siendo considerada una de las principales prácticas para la obtención de productividades elevadas (Frizzone et al. 1994). Según Reche (1994), al disolver un fertilizante, la calidad y composición del agua se modifica, principalmente en lo que se refiere al pH y a la salinidad. Si el pH aumenta, existe un riesgo de producir precipitados. Por ello, las dosis de fertilizantes a emplear han de ser las correctas, aplicándolas fraccionadas y con la mayor frecuencia. Cuando se presentan problemas de obturación el caudal de los emisores va disminuyendo, en algunos casos llegando a niveles en que es imposible suministrar los requerimientos de agua al cultivo (López et al. 2007). El grado de obturación (GO) se utiliza como medida del riesgo de obturación de los emisores al taponamiento, un GO < 10 equivale a una bajo riesgo, entre 10<GO<20 son emisores de riesgo medio y GO>20 representa un alto riesgo de obturación. El modelo de emisor es un factor muy importante en el riesgo de obturación (Ribeiro et al. 2010). Para disminuir riesgos de taponamiento Reche (1994) recomienda aplicar agua sin fertilizantes después del uso de la técnica del fertirriego. Actualmente en nuestro país la mayoría de los sistemas de riego cuentan con equipos para fertirriego, pero el manejo inadecuado de este debido a la falta de capacitación de los productores que lo utilizan hace que muchas de las ventajas potenciales de esta técnica se pierdan. El objetivo del trabajo fue evaluar la obstrucción que presentaron los emisores del gotero plano integral LIN de la marca Metzerplas con tres diferentes fertilizantes: urea, 12-12-17 y cloruro de potasio.

Metodología

El trabajo se realizó en el periodo de junio a octubre del 2010 en el Departamento de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay. Se evaluaron tres fertilizantes, urea (solubilidad de 700 a 1200 g L^{-1}), cloruro de potasio (solubilidad de 340 g L^{-1}) y 12-12-17 (de características no especificadas por los vendedores); para la aplicación se utilizaron laterales de riego por goteo de la marca Metzerplas. El modelo seleccionado fue el gotero plano integral LIN con las siguientes características: lateral de goteo Integral de 16 mm de diámetro, con goteros planos integrados no autocompensados, con dos formas de manejo, corte de riego al final de fertirriego y riego por 5 minutos después del fertirriego, lo que corresponde a 6 tratamientos, fueron evaluados 45 emisores por cada tratamiento. Las variables medidas fueron caudal de los emisores (L h^{-1}) calculado por el método volumétrico y el grado de

obturación (GO) de los emisores se calculó por la ecuación (1), propuesta por Chica et al.(2001):

$$GO = \left[1 - \frac{q}{q_i}\right] 100 \qquad (1)$$

Donde:

GO - grado de obturación, %
q - caudal del emisor en las evaluaciones, L h^{-1}
q_i – caudal inicial del emisor, L h^{-1}

Se realizaron 16 aplicaciones de fertilizante, con evaluaciones cada 4 aplicaciones. Fue aplicado el equivalente a 250 kg ha^{-1} de cada uno de los fertilizantes. El tiempo total de riego (incluyendo el fertirriego) fue de 120 horas, equivalente a un ciclo de cultivo. Para asegurar que las obturaciones eran ocasionadas por el uso de fertilizantes, se utilizó un filtro de discos para el agua de manera a evitar obstrucciones de otro origen. Para el análisis estadístico se utilizo un diseño completamente al azar.

Resultados y Discusión

En la tabla 1, se observan los caudales promedio correspondientes a cada tratamiento, las diferencias existentes son mínimas y no se observó diferencia estadística entre los diferentes caudales de los emisores, lo cual era de esperar pues aun no se había utilizado ningún producto y la presión de operación fue siempre la misma.

En la tabla 2 se presentan los caudales promedio de los emisores bajo los diferentes tratamientos. Con la aplicación de Urea y Cloruro de potasio el caudal es próximo al inicial y no hubo diferencia estadística entre estos fertilizantes. Los tratamientos con el 12-12-17 presentaron un caudal inferior a los tratamientos citados y entre ellos son similares. El caudal de estos emisores se redujo en un 50% en relación al caudal de las pruebas iníciales. Se esperaba que los emisores con aplicación de agua después del fertirriego tuviesen mejor desempeño sin embargo eso no fue observado.

En la tabla 3, se presenta el porcentaje del grado de obturación promedio por efecto de cada tratamiento. La aplicación de urea y cloruro de potasio no presentan diferencia entre ellos, considerándose baja la posibilidad de obturación de acuerdo al criterio de Ribeiro et al.(2010), debido a que las obturaciones por precipitados químicos son graduales es recomendable que se realicen estudios con mayor tiempo para las evaluaciones. Los tratamientos que aplicaron el 12-12-17 presentaron un GO mayor a 50%, observándose emisores totalmente taponados, correspondiendo a una alto riesgo de obturación (Ribeiro et al. 2010). En estos tratamientos existieron emisores totalmente taponados. En esta variable tampoco fue observado un mejor desempeño al aplicar agua después del fertirriego.

Tabla 1. Caudales promedio de los emisores utilizados para la aplicación de fertirriego, evaluación inicial. San Lorenzo, FCA/UNA. 2010.

Tratamiento	Caudal (L/h)
Urea	2,12
KCL seguido de riego	2,10
12-12-17	2,08
12-12-17 seguido de riego	2,07
KCL	2,07
Urea seguida de riego	1,97

Tabla 2. Caudales promedio de los emisores utilizados para la aplicación de fertirriego, evaluación final. San Lorenzo, FCA/UNA. 2010.

Tratamiento	Caudal (L/h)
Urea	2,10a
Urea seguida de riego	2,03a
KCl	2,01a
KCl seguido de riego	1,96a
12-12-17	0,98b
12-12-17 seguido de riego	0,90b

Promedios seguidos de la misma letra son semejantes estadísticamente (prueba Tukey al 5%)

Tabla 3. Grado de obturación (GO) promedio de los emisores utilizados para la aplicación de fertirriego (evaluación final). San Lorenzo, FCA/UNA. 2010.

Tratamiento	GO (%)
Urea	0,2 a
Urea seguida de riego	3,2 a
KCl	3,2 a
KCl seguido de riego	5,4 a
12-12-17	52,6 b
12-12-17 seguida de riego	56,7 b

Promedios seguidos de la misma letra son semejantes estadísticamente (prueba Tukey al 5%)

Conclusión

El uso del fertilizante 12-12-17 en fertirriego produce obturación de los emisores, provocando disminución del caudal o inclusive taponamiento total. El uso de urea y cloruro de potasio no afectó el caudal de los emisores y la posibilidad de obturación por su uso es baja. La aplicación de agua después del fertirriego no mejoró el desempeño de los emisores.

Referencias Bibliográficas

-Chica, RM; Roldan, J; Alcaide, M. 2001 Grados de obturación alcanzados por emisores a lo largo de un tiempo trabajando con aguas residuales depuradas (en línea). Disponible en upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/2796/1/83article6.pdf

-Frizzone, JA; Botrel, TA; Dourado Neto, D. 1994. Aplicação de fertilizante via água de irrigação. Piracicaba: EDUSP, 1994. 35 p. (ESALQ. Série Didática, 8).

-Reche, J. 1994. Limpieza y mantenimiento de las instalaciones de riego por goteo. Madrid – España. Editorial Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Pag 63.

-Resende, RS. 1999. Susceptibilidad de goteadores por taponamiento de causas biológicas. Escuela superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidad de San Pablo, Piracicaba. 77 pag.

-Ribeiro, PA; Coelho; RD; Teixeira, MB. 2010. Entupimento de tubos gotejadores convencionais com aplicação de cloreto de potássio (branco e vermelho) via duas qualidades de água (em línea). Disponible em: http://www.scielo.br/pdf/eagri/v30n2/v30n2a10.pdf

CLASIFICACION DE NIVELES DE POTASIO DE LOS SUELOS DE LA REGION ORIENTAL DEL PARAGUAY

Martínez Braga, R[1]; Rolón P, G.A.[1]; Fatecha F, D.A[1]

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
dfatecha@agr.una.py

Introducción

El potasio constituye uno de los componente es más importantes del suelo, siendo uno de los factores determinantes en el nivel de productividad de los cultivos, asumiendo un papel cada vez más importante a medida investigaciones, en la agricultura, obteniéndose mayores rendimientos en las especies cultivadas con la simple adición del elemento.Al aumentar la fertilidad de un suelo se mejora el desarrollo de los cultivos. Este aumento en los cultivos proporciona una mejor protección al suelo y quedan en él una cantidad mayor de residuos (Thompson, 1974). Se ha verificado que del potasio por las cosechas son y el suelo posee reservas limitadas, lo que implica una gran necesidad de éste nutriente al suelo, para no disminuir la fertilidad del mismo. En la mayor parte de los suelos las pérdidas de potasio son relativamente pequeñas. A menos que se trate de suelos con textura arenosa. Fuentes comunes de fertilizantes potásicos incluyen el cloruro de potasio, el sulfato de potasio, el nitrato de potasio, y formulas compuestas (Beg, 2000). A pesar de esto, en el Paraguay, la fertilización potásica aún es baja, debido a que existen reservas de éste elemento en el suelo y no constituye una gran limitante para la producción. El objetivo de este trabajo consistió en clasificar los niveles de potasio de los suelos de la Región Oriental del Paraguay con una base de datos de análisis de suelos de los archivos del DeSOT - FCA sedes San Lorenzo y Caazapá, y del CEHB/IPTA comprendido entre los años 2000 a 2010.

Materiales y Métodos

La Región Oriental, se sitúa entre los paralelos 22° 05' y 27° 30' de latitud sur y los meridianos 54° 15' y 58° 38' de longitud oeste. Limita al norte y al este con el Brasil, al oeste limita con la Región Occidental, y al sur con la Argentina; se halla dividida en 14 departamentos con 214 distritos y su topografía es ondulada, albergando más del 98% de la población del país (Tessada et al., 1990).

En la Región Oriental encontramos suelos rojos fértiles; en el sur, se encuentran tierras aluvionales; en el norte, sus suelos son calcáreos y en el centro sus tierras son sedimentarias. La fertilidad de su suelo, genera la mayor parte de la riqueza y producción paraguaya. (Quiroga, 1997).

Para la clasificación de los niveles de potasio de la camada superficial de los suelos de la Región Oriental se generó una base de datos con los resultados de análisis de suelo del periodo comprendido entre los años 2000 al 2010. Los datos analíticos del potasio intercambiable se obtuvieron de los archivos del DeSOT FCA sedes San Lorenzo y Caazapá, y del CEHB/IPTA. Esta base de datos se utilizó para la categorización del nivel de potasio de los suelos de la Región Oriental se hizo en base de la propuesta por el IAN (1988), que clasifica el potasio en alto, medio y bajo.

Para la elaboración del mapa de los niveles de potasio en los suelos de la Región Oriental del Paraguay se utilizó como unidad cartográfica el mapa con la división política (a nivel de distritos) de la Región Oriental proveída por la DGEEC de la

STP. Para el efecto se empleó el SIRT del DeSOT/FCA, con la utilización del programa Arc View 3.3a, en el cual fueron introducidos los resultados de la clasificación del nivel de potasio, con la generación de los mapas correspondientes.

Tabla 1. Rangos para la categorización del nivel de potasio de la camada superficial del suelo.

	Nivel de potasio en el suelo		
	Alto	Medio	Bajo
Potasio ($cmol_c$/kg)	> 0,3	0,12 - 0,3	< 0,12

Fuente: IAN, 1988

Cada mapa cuenta con una información marginal donde fueron plasmadas las leyendas con las simbologías pertinentes que permite interpretar los mapas generados.

Una vez obtenidos los mapas de los niveles de potasio en los suelos de la Región Oriental se procedió a la impresión de los mismos en tamaño de papel A3 (29,7 cm x 42 cm) ajustando la escala a la hoja mencionada.

Resultados y Discusión

En la tabla 2 se pueden apreciar los promedios obtenidos a nivel departamental y el promedio obtenido para la Región Oriental del Paraguay en el período entre los años 2000 al 2010.

De los 219 distritos que componen la Región Oriental del Paraguay, 31 distritos presentaron un nivel alto de potasio, representando el 14% del mismo; 121 distritos mostraron un nivel medio de potasio, (55%); y 67 distritos un nivel de potasio bajo (31%), como es observado en la Figura 1. Para la obtención de éstos resultados fueron procesadas 16490 muestras de suelo.

Tabla 2. Clasificación de los niveles de potasio de los suelos de la Región Oriental del Paraguay en el periodo 2000 al 2010.

Departamento	Muestras Analizadas	Niveles de Potasio				
		Alto	Medio	Bajo	Promedio $cmol_c$ kg	Nivel
		---------- % ----------				
Concepción	952	10	35	54	0,16	Medio
San Pedro	2212	8	41	51	0,15	Medio
Cordillera	2696	7	31	62	0,13	Medio
Guaira	665	13	31	56	0,20	Medio
Caaguazú	2740	15	44	41	0,19	Medio
Caazapá	521	10	28	62	0,14	Medio
Itapuá	576	41	26	33	0,30	Medio
Misiones	568	15	34	51	0,18	Bajo
Paraguarí	1929	7	22	71	0,12	Medio
Alto Paraná	653	43	28	29	0,29	Medio
Central	1510	14	26	61	0,19	Medio
Ñeembucú	318	6	34	60	0,14	Medio
Amambay	395	21	29	50	0,21	Medio
Canindeyú	755	17	30	52	0,19	Medio
Región Oriental	16490	16	31	52	0,19	Medio

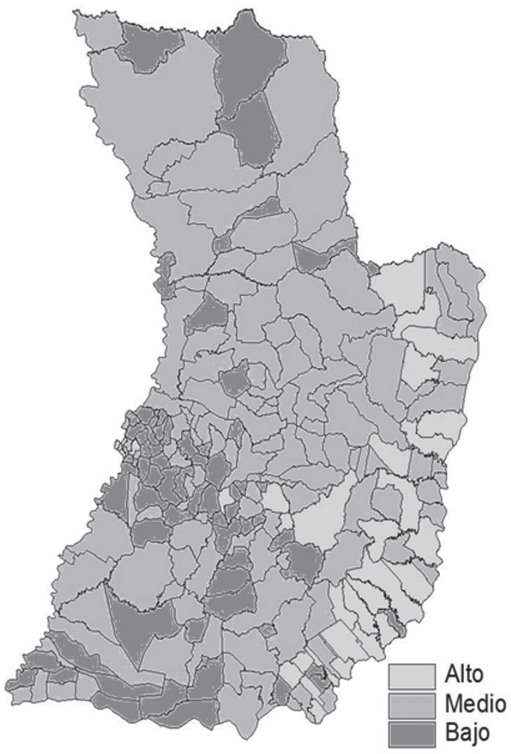


Figura 1. Mapa de la clasificación de los niveles de potasio de la camada superficial de los suelos de la Región Oriental del Paraguay.

Conclusión

Los datos de análisis de suelo de 10 años contenidos en los archivos del DeSOT - FCA sedes San Lorenzo y Caazapá, y CEHB/IPTA permiten clasificar los niveles de potasio intercambiable de la camada superficial del suelo de la Región Oriental del Paraguay.

Luego del procesamiento de 16490 muestras de suelo, la Región Oriental arrojó un promedio igual a 0,19 $cmol_c/kg$, correspondiente al nivel medio de potasio intercambiable en el suelo. De los 14 departamentos que componen la Región Oriental, todos presentaron niveles medios de potasio, a excepción de Misiones, que presentó un nivel bajo.

Referencias Bibliográficas

- Beg, D. 2000. El maíz (Zea mays L.): El fósforo es absorbido, mayormente, en las primeras etapas del ciclo del maíz. (En línea). Mracay, Venezuela. Consultado 16 nov 2010. Disponible en www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd65/texto/maiz.htm - 19k.

- IAN. 1988. Metodología de análisis para laboratorio de suelos. MAG/ DIA (Dirección de investigación agrícola). 32p.

- Quiroga, O. 1997. Geografía ilustrada del Paraguay. 2da. Edición. Asunción, Py. 277 p.

- Tessada, M.; Arca, M. 1990. El Paraguay: Su pasado, su presente y su futuro. Asunción, PY: F.V.D. 197p.

- Thompson, L. M. 1974. El suelo y su fertilidad. Trad. Por Ricardo Clara Campubri. 3 ed. Barcelona; Reverte. 409 p.

CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE ACIDEZ ACTIVA (pH) DE LOS SUELOS DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

Bataglia Meyer, V.D.; Rolón Paredes, G.A; Fatecha Fois, D.A.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
dfatecha@agr.una.py

Introducción

En la actualidad los recursos naturales incluido el suelo que compone la Región Oriental del Paraguay, se encuentran afectados en gran medida por la degradación. Uno de los mayores responsables de la pérdida de fertilidad de los suelos es la acidificación de los mismos, debido a factores agroclimáticos y de carácter antrópico. Conocer la situación de los niveles de acidez activa (pH) en los suelos de la Región Oriental del Paraguay, como herramientas para la toma de decisiones acertadas, visando mejores rendimientos en la producción de los principales cultivos, que satisfagan las necesidades de los productores. El objetivo de este trabajo es clasificar los suelos de la Región Oriental del Paraguay de acuerdo a la acidez activa (pH) de los 219 distritos que la componen.

Metodología

La Región Oriental del Paraguay se localiza entre los paralelos 22º 0' a 27º 30' de latitud Sur y los meridianos 54'' a 58'' de longitud Oeste. Se trata de una región de ubicación mediterránea que no posee montañas, en donde los picos más elevados no sobrepasan los 800 metros de altura sobre el nivel del mar. El relieve general es plano a ondulado. El área total de la zona del estudio es de 159.827 Km^2, lo que representa aproximadamente el 40% del territorio paraguayo (López et al., 1995).

Se generó una base de datos con los resultados de análisis de suelo del periodo comprendido entre los años 2000 al 2010. Los datos analíticos se obtuvieron de los archivos del DeSOT FCA/UNA sede San Lorenzo y sede Caazapá y del CEHB/IPTA. Esta base de datos se utilizo para la caracterización del nivel de la acidez de los suelos de la Región Oriental.

Para la determinación de la acidez de los suelos de la Región Oriental se adoptaron los niveles de clasificación de pH, propuesto por De Mello et al., 1988, encontrados en la Tabla 1.

Para la elaboración del mapa de pH y necesidad de cal agrícola de la Región Oriental del Paraguay se utilizo como unidad cartográfica el mapa con la división política (a nivel de distritos) de la Región Oriental provista por la DGEEC de la STP.

Para el efecto se empleo el SIRT del DeSOT/FCA, con la utilización del programa Arc View 3.2, en el cual fueron introducidos los resultados de la clasificación de los niveles de acidez activa y necesidad de cal agrícola con la generación de los mapas correspondientes.

Cada mapa contó con una información marginal donde fueron plasmadas las leyendas con las simbologías pertinentes que permiten interpretar los mapas generados.

Tabla 1. Rangos de pH para la caracterización de la acidez activa de la camada superficial del suelo.

Niveles Acidez	Extrem. Acido	Fuert. Ácido	Acido	Moder. Acido	Lig. Acido	Neutro	Alcalino	Fuert. Alcalino
pH	< 4,5	4,5- 4,9	5,0- 5,4	5,5-5,9	6,0 - 6,4	6,5- 7,5	7,5 - 8,4	>8,4

De Mello et al., 1988

Resultados y Discusión

Se han registrado 16.556 análisis de suelo, de los departamentos que conforman la Región Oriental del Paraguay, donde la acidez activa promedio del suelo presentó un valor moderadamente ácido (pH 5,5-5,9).

En cuanto a la variación de los valores del pH se observo que los mismos estuvieron entre 5,2 a 5,9. Los rangos departamentales promedios variaron de pH ácido (pH 5,2) a moderadamente ácido (pH 5,9). En los departamentos de Guairá, Caazapá e Itapúa se pudo constatar el pH más bajo registrado en la región de 5,2 de pH, mientras que en los departamentos de Concepción y Central se observó el mayor pH en torno a los 5,9. Al mismo tiempo se pudo comprobar a nivel departamental observado en la tabla 2, que 1 a 12% de las muestras poseen pH inferior a 4,5; 4 a 31% pH 4,5 a 4,9; 18 a 38% pH 5,0 a 5,4; 16 a 35% pH 5,5 a 5,9; 6 a 31% pH 6,0 a 6,4; 1 a 17% pH 6,5 a 7,5; 0 a 6% pH 7,6 a 8,4 y 0 a 1% pH mayor a 8,4.

Clasificación de la acidez activa (pH) de los suelos de la Región Oriental del Paraguay

En la Región Oriental, 94 distritos presentaron una reacción ácida (pH 5,0-5,4), constituyendo el 43% de la totalidad de la región; 88 distritos

Tabla 2. Clasificación del pH del suelo de los Departamentos que componen la Región Oriental del Paraguay. Año 2011.

Departamento	N° de muestras	Rangos de pH								Promedio	Interpretación
		>8,4	7,6-8,4	6,5-7,5	6,0-6,4	5,5-5,9	5,0-5,4	4,5-4,9	<4,5		
		---------- % ----------									
Concepción	883	0	2	17	31	25	20	4	1	5,9	Moder. ácido
San Pedro	2348	0	1	16	24	26	18	11	4	5,8	Moder. ácido
Cordillera	2626	0	1	5	13	26	31	19	5	5,4	Ácido
Guaira	615	0	0	2	11	16	38	25	7	5,2	Ácido
Caaguazú	2736	0	0	6	18	30	26	13	5	5,5	Moder. ácido
Caazapá	531	0	1	2	6	15	39	31	7	5,2	Ácido
Itapúa	489	0	0	1	8	21	34	24	12	5,2	Ácido
Misiones	604	0	1	7	16	23	29	18	6	5,5	Ácido
Paraguarí	1925	0	1	4	9	24	37	20	5	5,3	Ácido
Alto Parana	637	0	0	5	11	31	28	13	12	5,4	Ácido
Central	1554	1	6	16	20	26	18	11	2	5,9	Moder. ácido
Ñeembucu	366	1	1	4	7	35	32	14	7	5,4	Ácido
Amambay	478	0	2	17	13	19	21	18	10	5,6	Moder. ácido
Canindeyu	764	0	1	6	12	24	30	19	7	5,4	Moder. ácido
Promedio	**16556**	**0**	**1**	**8**	**14**	**24**	**29**	**17**	**7**	**5,5**	**Ácido**

con reacción moderadamente ácida (pH 5,5-5,9), 40%; 18 distritos con reacción fuertemente ácida (pH 4,5-4,9), 8%; 15 distritos con reacción ligeramente ácida (pH 6,0-6,4), 7%; 2 distritos con reacción neutra (6,5-7,5), 1% y 2 distritos con reacción extremadamente ácida (<4,5), 1%. La distribución distrital se aprecia en la Figura 1.

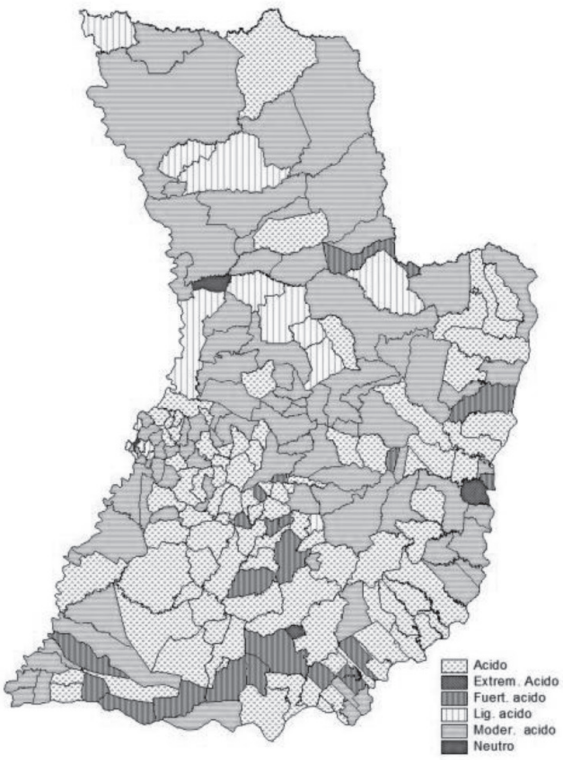


Figura 1. Mapa de Clasificación de la Acidez Activa (pH) de los suelos de la Región Oriental del Paraguay

Conclusión

Los datos de análisis de suelo, del período comprendido entre los años 2000 al 2010, contenidos en los archivos del DESOT/FCA-UNA San Lorenzo y sede Caazapá y del CEHB/IPTA permiten clasificar la acidez activa de la camada superficial del suelo de la Región Oriental del Paraguay. De los 219 distritos que componen la Región Oriental del Paraguay se han encontrado 94 distritos con reacción ácida (pH 5,0-5,4), constituyendo el 43% del total del mismo; 88 distritos (40%) moderadamente ácida (pH 5,5-5,9); 18 distritos (8%) con reacción ligeramente ácida (pH 6,0-6,4); 15 distritos (7%) con reacción fuertemente ácida (pH 4,5-4,9); 2 distritos (1%) con reacción neutra (pH 6,5-7,5) y 2 distritos (1%) con reacción extremadamente ácida (pH <4,5).

Referencias Bibliográficas

- De Mello F., F.; De Oliveira C., M.; Arzolla, S.; Silvera, R.; Netto, A.; Castro K., J. 1988. Fertilidade do Solo. 3ra. edición. Sao Paulo, Brasil. Nobel. 400p.

-Fatecha, D. 2004. Clasificación de la fertilidad, acidez activa (pH) y necesidad de cal agrícola de los suelos de la región Oriental del Paraguay. Tesis presentada a la facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, como requisito para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Departamento de suelos y Ordenamiento Territorial. San Lorenzo, PY.

- IAN. 1988. Metodología de análisis para laboratorios de suelos. MAG/DIA (Dirección de Investigación agrícola). 32P.

-López G., O.; González , E.; De Llamas., P.; Molinas, A.; Franco, E.; García, S.; Rios, E. 1995. Estudio de Reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. Proyecto de Racionalización del uso de la tierra. SSERNMA/MAG/ Banco Mundial. Asunción, PY. (en elaboración).

EFECTOS DE DIFERENTES DOSIS DE CALCÁREO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y CALIDAD DE LA ALFALFA *(Medicago sativa* cv. Monarca)

Alonzo Griffith, L. A[1]; Paniagua Alcaraz, P. L[2]

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción. [1]Filial Santa Rosa Misiones. luchobetoms@hotmail.com; [2]Dpto. Producción Animal.

Introducción

La alfalfa *Medicago sativa*, es una planta utilizada como forraje, que pertenece a la familia de las leguminosas. Es considerada la "reina de las forrajeras" dada su alta producción de forraje y su alto valor nutritivo, rica en proteínas, calcio, fósforo y vitaminas A y C.

En el Paraguay, la alfalfa es cultivada en zonas específicas, como en los distritos de Sapucai, Caballero y Escobar del departamento de Paraguarí; debido a las mejores condiciones de fertilidad natural de estos suelos, derivados de roca alcalina, poseen buen drenaje, buena granulación y profundidad variable y son de reacción neutra a alcalina. El valor óptimo de pH para ésta especie es de 6,5 a 7,5.

El factor más limitante en el crecimiento de la alfalfa es la acidez del suelo (Nuernberg et al. 1990). Esta tiene un efecto negativo sobre todo en las leguminosas debido a que afecta la fijación del nitrógeno, disminuye la cantidad de nódulos y reduce la disponibilidad de fósforo y molibdeno (Espinosa y Molina, citado por Gambaudo 1999).

La práctica de encalado busca la elevación del pH, administrando calcio y magnesio y eliminando el aluminio y el manganeso, que promoverá las condiciones para una nodulación eficiente y obtención de altos rendimientos de alfalfa.

En este sentido el trabajo de investigación tuvo como objetivo general evaluar los efectos de diferentes dosis del calcáreo sobre el comportamiento productivo y calidad de la Alfalfa.

Metodología

El experimento fue realizado en la compañía Yaguary del distrito de San Ignacio, departamento de Misiones, localizada entre los paralelos 26 ° 51' 06'' de latitud sur y 57° 05' 44'' de longitud oeste. El suelo donde fue implantado el experimento corresponde a una zona determinada como Ultisol.

El diseño utilizado fue el completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron las diferentes dosis de cal dolomítica —Ca Mg $(CO_3)_2$—, T_1: 0 kg/ha (testigo); T_2: 500 kg/ha; T_3: 1000 kg/ha; T_4: 1500 kg/ha. y T_5: 2000 kg/ha., las diferentes dosis de calcáreo fueron determinadas mediante la realización de un estudio previo que consistió en la incubación del suelo donde fue instalado el experimento de acuerdo a los resultados de pH obtenidos, abarcando valores de pH óptimos de la alfalfa anteriormente mencionados.

La preparación de suelo consistió en una arada profunda y posterior rastreada para obtener un suelo desterronado y uniforme. Las unidades experimentales tuvieron una dimensión de 12 m² (3 x 4 m) separadas entre sí a una distancia de 1 m; en total fueron delimitadas 20 unidades experimentales abarcando un área de 527m². Seguidamente se procedió a la aplicación del material encalante, mezclándose en forma homogénea con el suelo. El tipo de calcáreo utilizado fue la cal dolomítica — Ca Mg $(CO_3)_2$. Dos días después de la aplicación del calcáreo se realizó la inoculación de semillas de alfalfa que posteriormente fueron sembradas en forma manual distribuyendo las semillas a chorrillo a una densidad de 7 $kg.ha^{-1}$,distanciadas a 0,30 m entre hileras a 2 cm de profundidad.

Los cuidados culturales consistieron en la eliminación de malezas de las unidades experimentales a los 32, 53, 82 y 105 DDS mediante carpidas manuales. El control de plagas fue realizado a los 84 DDS debido a que el cultivo fue atacado por el pulgón verde (*Myzus sp.)*, realizándose la aplicación del insecticida formulado a base de Beta-cyfluthrina razón de 8 ml por cada 20 litros de agua.

Se midieron las alturas en centímetros de 20 plantas seleccionadas al azar dentro de un cuadrante de 1 m^2 en todos los tratamientos, desde el suelo hasta el punto más alto siendo registradas a los 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días después de la siembra.

Para la determinación de la producción de Materia Verde se efectuó el corte a 10 cm de altura sobre el nivel del suelo, a los 128 DDS, con la ayuda de un cuadrante lanzado al azar en la zona central de cada parcela experimental, dicho corte se realizó cuando el cultivo presentó 10% de floración, los materiales recolectados fueron pesados en fresco en el campo con una balanza digital, cuyos resultados fueron elevados a una hectárea. Para la determinación de la producción de Materia Seca se tomaron submuestras de 200 gramos (parte del material fresco recolectado para materia verde), de cada una de las parcelas que fueron posteriormente secadas a estufa a una temperatura de 60ºC por 72 hs o hasta que se obtuvieron pesos constantes, los resultados fueron expresados en porcentaje. Una vez obtenidos estos porcentajes fueron multiplicados por el rendimiento en materia verde para la obtención de la producción expresada en materia seca de cada tratamiento.

De la misma muestra llevada a estufa para determinación de materia seca se procedió a la separación en hojas y tallos luego fueron pesadas por separadas en una balanza electrónica de laboratorio; a través de un cálculo matemático del peso seco de las hojas en el numerador, y el peso seco de los tallos en el denominador se determinó directamente la relación hoja/tallo, indicador de la calidad del forraje.

El valor proteico fue determinada mediante el análisis bromatológico de la materia seca del forraje de todos los tratamientos, cuyos resultados fueron expresados en porcentajes.

Los resultados obtenidos fueron sometidos al Análisis de Varianza (ANOVA), y al determinarse una diferencia significativa entre las medias de las variables evaluadas se realizaron las comparaciones a través del Test de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Resultado y Discusión

El efecto de los distintos niveles de encalado sobre la evolución de la altura de plantas registradas a los 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días después de la siembra se observan en la Figura 1.

Las regresiones indican claramente que el T_3 fue el que presentó el mayor crecimiento con una tasa de 8,9 cm/d, le siguen el T_5 y T_2 con tasas de crecimiento equivalentes a 8 y 7,5 cm/d, y por último se encuentran el T_4 y T_1, con la menor tasa de crecimiento que se encuentra alrededor de 7,2 cm/d.

Letras iguales no difieren estadísticamente entre sí según el test de Tukey ($p<0,05$)

En la tabla 1 se observa una tendencia similar en los rendimientos tanto en MV como en MS. Donde se aprecia tres estratos productivos, el T3 presenta la mayor producción, el estrato intermedio está formado por el T2 y T5 y el estrato inferior representado por el T1 y T4. El estrato intermedio no presenta diferencias con el estrato superior e inferior.

Tabla 1- Rendimiento en MV y MS en el desarrollo de la Alfalfa a los 128 DDS en ($kg.ha^{-1}$) de los diferentes tratamientos evaluados. FCA-UNA. Filial Santa Rosa-Misiones, Paraguay. 2010

	Producción forrajera a los 128 DDS	
Tratamientos	Materia Verde ($kg.ha^{-1}$)	Materia Seca ($kg.ha^{-1}$)
T_3	6.513 a	1.772 a
T_2	5.550 ab	1.448 ab
T_5	4.863 ab	1.496 ab
T_1	4.575 b	1.150 b
T_4	4.438 b	1.141 b

Letras iguales no difieren estadísticamente entre sí según el test de Tukey ($p<0,05$)

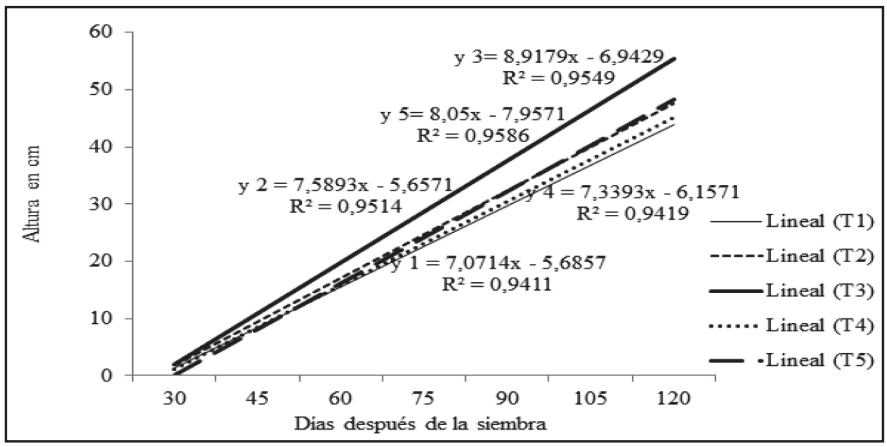


Figura 1- Evolución de la altura de plantas (cm) de los distintos tratamientos estudiados. FCA-UNA. Filial Santa Rosa-Misiones, Paraguay. 2010

Tabla 2- Tenor de Proteína, en el forraje de la Alfalfa y Relación hoja/tallo de los distintos tratamientos evaluados. FCA-UNA. Filial Santa Rosa-Misiones, Paraguay. 2010.

Tratamientos	%PB	Relación Hoja/tallo
T_1	21,2	1,4
T_2	20,9	1,3
T_3	19,5	1,2
T_4	19,2	1,4
T_5	19,0	1,3

Casas, citado por García et al. (2002), observó un aumento significativo del pH lo cual favoreció por un lado a la fijación biológica del N, y, por el otro, a la producción de MS.

Bruno y Romero (1996) en una evaluación de cultivares de Alfalfa obtuvieron en el primer corte 1.374 kg.ha^{-1}de MS en el cultivar Monarca SPINTA, inferior a las producciones de los tratamientos 3, 5, 2 y superior a los tratamientos 1 y 4 de este estudio.

Los resultados logrados en todos los tratamientos en cuánto a PB, se aproximan a lo señalado por Urbano y Dávila (2003), en donde mencionan que la alfalfa proporciona valores nutricionales con niveles de PB promedio de 22,67%.

En la variable relación hoja/tallo se obtuvo un promedio de 1,32 entre todos los tratamientos. Urbano et al., citados por Urbano y Dávila (2003), reportó que la relación hoja/tallo fue 1.

Mc Graw y Marte, citados por Urbano y Dávila (2003), concluyeron que el peso del tallo de la alfalfa era mayor que el de la hoja y por esto la relación era baja.

Conclusión

Con la aplicación de 1000 kg.ha^{-1}de cal dolomítica se obtuvo la máxima altura de plantas con una media final de 58,65 cm y el mayor rendimiento tanto de Materia Verde (6513 kg.ha^{-1}) como de Materia Seca (1772 kg.ha^{-1}). Aplicando distintas dosis de calcáreo no influye estadísticamente de manera significativa en la calidad del forraje dadas estas por el tenor de proteína y la relación hoja/tallo del mismo.

Referencias Bibliográficas

-Gambaudo, S. 1999. Respuesta de la Alfalfa a la Aplicación de dos Enmiendas Calcáreas. INTA, Argentina.

-Mulsera, P.; Ratera, C.; 1984. Praderas y Forrajes Producción y Aprovechamiento. Ediciones Mundi. Prensa. Madrid. P. 638 – 639.

-Nuernberg. N.; Milan, P.; Miranda, C.; 1990. Manual de produçao de alfalfa. Florianápolis, Br. EMPASC. 120p.

-Urbano, D.; Dávila, C. 2003. Evaluación del rendimiento y composición química de once variedades de alfalfa (*Medicago sativa)*.Mérida, Venezuela. 11p.

GERMINACION DE ESPECIES PIONERAS FORESTALES A PARTIR DEL SUELO VEGETAL DE LA RESERVA NATURAL MOROMBI, DEPARTAMENTOS DE CANINDEYU Y CAAGUAZU, PARAGUAY

Torres Bordón, M. A.[1]; Vera Monge, V.[2]; González Soria, L.[3]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
[1]mariotorres_88@hotmail.com; [2]victorverapy@gmail.com; [3]lourdes.gonzalez@agr.una.py

Introducción

El cambio de uso del suelo para atender las necesidades humanas provoca diferentes alteraciones en los ecosistemas naturales, lo que ha conducido a la degradación y reducción de área total de los hábitats con la consecuente pérdida de biodiversidad en el Paraguay y en todo el mundo. En este contexto la restauración ecológica tiene un papel importante como una medida de compensación y/o de recuperación de las áreas degradadas por procesos antrópicos o naturales. En el marco de las estrategias de recuperación de áreas ecológicamente degradadas, las especies arbustivas y arbóreas pioneras son las que inician un camino para la sucesión natural de los ecosistemas en cada fase seral. Estas especies tienen como función fundamental poblar los claros o áreas que han sufrido degradaciones, preparando las condiciones ambientales apropiadas para promover la continuidad de la sucesión vegetal y para la instalación del ecosistema forestal secundario. La falta de información de base sobre la fenología y la cantidad de especies pioneras forestales, disponibles en los bancos de semillas naturales, para iniciar la restauración de ecosistemas constituye el factor principal para llevar a cabo estudios que determinen las diferencias que existen en la germinación de especies pioneras en las distintas estaciones del año en cuanto a especies y cantidad de individuos. El objetivo de este trabajo fue determinar las especies pioneras forestales y la cantidad de individuos de cada una, que son favorecidas en cada estación del año, a partir de suelo vegetal de la zona seleccionada.

Metodología

El lugar de estudio se encuentra ubicado en los Departamentos de Caaguazú y Canindeyú. Las muestras fueron tomadas en lugares seleccionados al azar dentro de un fragmento forestal. Las muestras consistieron en hojarasca superficial y suelo vegetal hasta 10 cm de profundidad, una vez a inicios de cada estación climática. Las muestras colectadas fueron trasladadas hasta la Facultad de Ciencias Agrarias, Campus Universitario de la UNA, donde se preparó una germinadora rectangular tipo cantero (dimensiones 4m x 2 m y 20 cm de profundidad) con bordes de madera donde se dispuso cada muestra colectada. Las variables consideradas fueron cantidad de especies y cantidad de individuos de las especies pioneras forestales germinadas, las cuales fueron identificadas y contabilizadas a los tres meses y a los seis meses desde el inicio de cada estación. Las parcelas se dividieron en dos sub-parcelas cada una con 4 repeticiones, una recibió irrigación en forma manual tres veces por semana, en horario fijo y la otra permaneció en condiciones naturales. Se realizaron cuidados culturales como control de hormigas, de gramíneas y de plantas exóticas; los mismos consistieron en extracción y limpieza manual hasta 0,5m del perimetral externo de la parcela.

Resultados y Discusión

La germinación de especies pioneras forestales se diferenció significativamente en las distintas estaciones del año (Cuadro 1). En cuanto a cantidad de individuos de las especies germinadas en las

Cuadro 1. Número de individuos de especies pioneras germinadas en las diferentes estaciones.

Estación	Media	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Primavera	7,250	1,569	4,095	10,405
Verano	5,875	1,569	2,720	9,030
Otoño	23,063	1,569	19,907	26,218
Invierno	5,625	1,569	2,470	8,780

distintas estaciones del año se pudo observar que otoño presenta diferencias muy significativas en cuanto a la variabilidad de especies y la existencia de una alta cantidad de individuos con relación a las otras estaciones. La época con menor variabilidad en cuanto a de especies y cantidad de individuos corresponde a invierno.

La cantidad de individuos germinados varió en cada estación del año, presentando una marcada diferencia en otoño.

En el cuadro 1 se observa que existe poca diferencia en la cantidad de individuos germinados en las estaciones de primavera, verano e invierno. Por otro lado, existe una alta diferencia en la cantidad de individuos germinados en otoño, en relación a las tres estaciones anteriores. La estación de otoño presenta una media de 23,063, con límites inferior y superior de 19,907 y 26,218 respectivamente (con un coeficiente de variación de 6,80); a diferencia de las otras estaciones cuyas medias están entre 5,625 y 7,250, con límites inferiores y superiores entre 2,470 y 10,405, respectivamente.

En cuanto a las interacciones entre los factores considerados, el ANAVA arrojo valores significativos correspondientes a las interacciones de "Estación-riego" y "Estación-tiempo".

Interacciones entre los factores de Estación-riego y Estación-tiempo.

En las figuras 1 y 2 se observa respectivamente las fluctuaciones de las germinaciones de las especies en cuanto a cantidad de individuos en las distintas estaciones con las condiciones de riego (con y sin riego) y en el tiempo (a los tres y seis meses). Se aprecia la importante influencia de los factores del tiempo y las condiciones de riego para la germinación de las especies pioneras forestales en las diferentes estaciones del año.

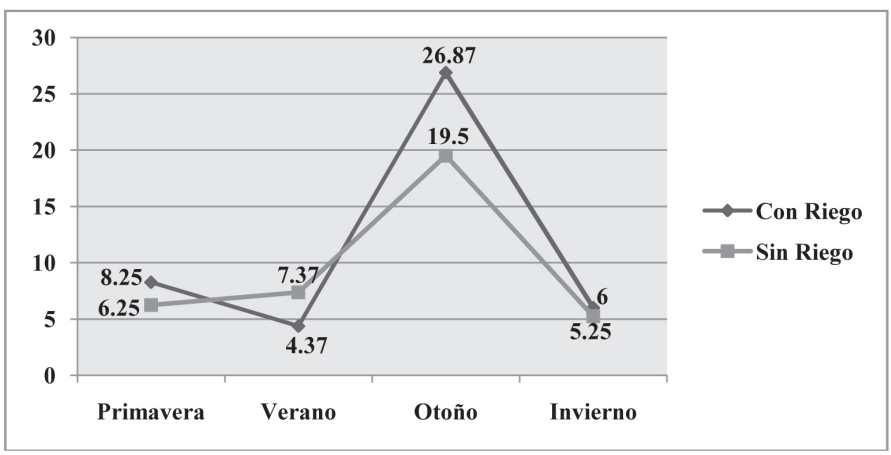


Figura 1. Número de individuos cuyas semillas germinan, por estación y teniendo en cuenta la condiciones de riego.

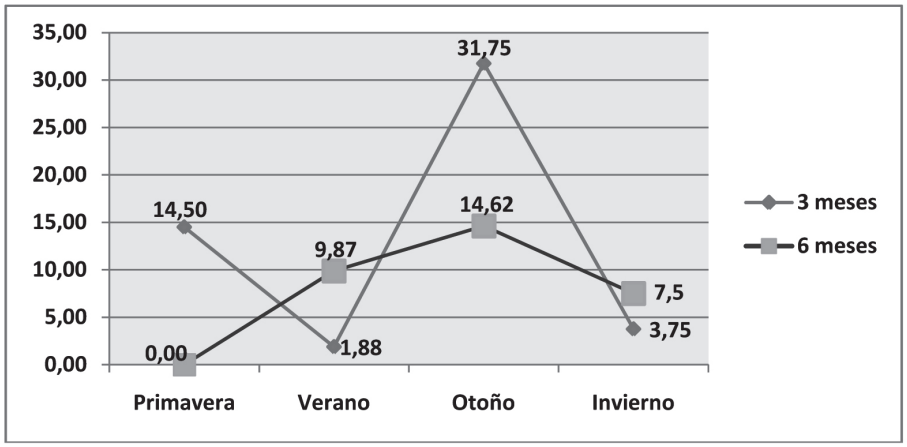


Figura 2. Número de individuos cuyas semillas germinan, por estación a los tres y seis meses.

Conclusiones

Los resultados obtenidos indican que las estaciones climáticas tienen una importante influencia sobre la tasa de germinación de las especies pioneras, a partir de suelo vegetal. En otoño se presentó la mayor cantidad de especies en cuanto a cantidad de individuos germinados. Se confirma la hipótesis propuesta, ya que se comprobó que existen diferencias significativas en la cantidad de especies pioneras forestales y cantidad de individuos por especie germinados en cada periodo climático del año. Consecuentemente la influencia de los periodos climáticos debe considerarse al diseñar estrategias para restauración ecológica de áreas degradadas utilizando suelo vegetal.

Referencias Bibliográficas

-Alegría, M; Tello E; Panduro, A; Álvarez L; Macedo B; Rojas, T; Ramírez, A; Barbagelata, R; Encinas, M. 2010. Dinámica de la regeneración natural en claros y frecuencia de claros en bosques de terraza baja (en línea). Perú. CIEFOR. 25p. Consultado el 07 ene 2012. Disponible en http://www.unapiquitos.edu.pe/oficinas/iiunap/archivos/2008/forestales/ARTICULO-waldemaralegria.pdf

-De Souza,M; Pérez, M. 2008. Bancos de semillas en el suelo (en línea). Argentina. Universia. Consultado 14 feb. 2011. Disponible en http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/bancos-semillas-suelo/id/37809493.html.

-Ivonne H; Benítez J. 2005. Consecuencias de la fragmentación de los ecosistemas. México, Universidad Nacional de México, INE – Semarnat: 114 - 127 p.

-Kageyama P; De Oliveira R; Lex V; Gandara F. 2003. Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Brasil. FEPAF: 340 p.

-Orozco, C; Montagnin, F. 2009. Lluvia de semillas y sus agentes dispersores en plantaciones forestales de nueve especies nativas en parcelas puras y mixtas en la Estación Biológica La Selva, Costa Rica. (en linea). Recursos Naturales y Ambiente/n Consultado 17 set. 2011. Disponible en (http://web.catie.ac.cr/informacion/RFCA/rev49-50/Pages%20131-140.pdf)

USO DE ENRAIZADORES Y DIFERENTES TIPOS DE SUSTRATOS EN ESTACAS DE KA'A HE'E (*Stevia rebaudiana* Bertoni)[1].

Domínguez, R.[1]; Sosa Rivas, D. C.[1]; Alfonzo Fischer, J. S.[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Pedro. Paraguay.
dorysca5@yahoo.com

Introducción

La producción del cultivo de ka`a he'ẽ no es considerado como un cultivo que desplace a los de renta tradicionales como el algodón y el maíz, entre otros, sino como un rubro complementario que permite un ingreso de capital en un periodo en que los cultivos de renta no lo hacen. Es considerado uno de los rubros agrícolas que debe ser utilizado para la diversificación agrícola del pequeño productor (Agro negocios, 2007). Presenta un potencial de rendimiento en condiciones experimentales en el primer año de cultivo, de 1889 kg/Ha/año. A nivel de cultivo comercial manejado con buenas prácticas agrícolas, el promedio de rendimientos es de 1000 a 1200 kg/ha/año (Maya, 2003). Para Bonilla et al., (2007), debido a su amplia capacidad de adaptación a diferentes condiciones edafoclimáticas el cultivo de ka'a he'ẽ se presenta con bastante potenciabilidad para ser explotado como cultivo extensivo.

El ka`a he'ẽ es de fácil manejo para los agricultores, el problema que surge entre ellos es la falta de conocimientos, escaso manejo y con una baja tecnología en los niveles de productividad de este cultivo. De ahí la importancia de implementar nuevas técnicas de mejoramiento de los plantines para garantizar un rendimiento alto como ser la utilización de enraizador y sustratos en las estacas para mejorar las mudas de las plantas, mejorando así la producción del cultivo. Este trabajo se ha propuesto con el fin de evaluar el efecto de tres tipos de enraizadores con diferentes tipos de sustratos en estacas de ka`a he'ẽ.

Materiales y Métodos

El experimento fue implantado en el vivero de la Facultad de Ciencias Agrarias, Sede San Pedro. El periodo experimental se extendió de octubre de 2010 a diciembre de 2010, utilizándose la combinación de dos variables; enraizador y sustratos, distribuidos en un diseño experimental de bloques al azar en un sistema factorial de 4 x 2 totalizando 8 tratamientos con 3 repeticiones. Los factores utilizados fueron 4 tipos de enraizadores (agua, enraizador líquido, enraizador en polvo, enraizador natural) y 2 tipos de sustratos (mantillo y Tecno Max). El enraizador natural utilizado fue elaborado de piri`i *(Cyperus rotundus)*, Modo de preparar: 15 bulbos y tallos de piri`i fueron machacados y mezclados en un recipiente con 1/2 litro de agua hasta conseguir el sumo del preparado. Después fueron agregados 5 litros de agua al sumo. Las estacas fueron obtenidas de Pure Circle, las cuales fueron cortadas con 5 yemas enteras y sanas, siendo curadas y desinfectadas para evitar contagio de patógenos, siendo inmediatamente introducidas en diferentes recipientes que contenían los diferentes productos enraizadores por un tiempo máximo de 5 minutos para luego ser plantados enterrando 2 yemas. Las bandejas con las estacas fueron depositadas en una pileta (80 x 50 cm) construida de ladrillos y bolsa plástica para su protección, siendo siempre mantenidas 10 cm de agua en la pileta para así ser provistas las estacas de humedad. Para la desinfección del agua de la pileta de cualquier patógeno fue utilizado un fungicida. Se utilizó lámina de plástico transparente de 120 micrones de espesor, colocados en forma de túnel sobre los contenedores, posterior a un rie-

go abundante. El riego se realizó antes y después de la plantación de los esquejes y por única vez, luego se sellaron los costados del túnel con tierra de manera a que sea lo más hermético posible. El experimento fue colocado bajo media sombra de 75 %, para su protección contra el sol directo. Los parámetros agronómicos fueron evaluados a los 30 días posteriores a la implantación del experimento. Fueron evaluados: número de brotes por estaca, número de hojas por estaca, masa verde (MV) y masa seca (MS), número de raíces por estacas, longitud de raíces. Los tratamientos fueron sometidos al análisis de varianza mediante el Test F y las medias de cada tratamiento fueron comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5%. Para todos los análisis fue utilizado el paquete estadístico ESTAT de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidad Estadual de Sao Paulo (Facultad de Ciencias Agrarias e Veterinarias, 1996).

Resultados y Discusión

Como se puede observar en la tabla 1, el factor sustrato no arrojo diferencias estadísticas significativas sobre las variedades estudiadas, n° de brotes, hojas, longitud de raíces, peso verde y seco.

En relación al factor enraizador sí hubo diferencias significativas, siendo los mayores valores correspondientes al enraizador natural (piri`i) y sin enraizador (agua) con 4,36 brotes/plantas^{-1}, siendo estadísticamente iguales entre si y significativamente superiores a los demás tratamientos evaluados. Valores obtenidos en este experimento con el factor sustrato son superiores a los verificados por Ramírez (2009) al evaluar estacas de Estrella Federal en diferentes sustratos, donde obtuvo el mayor valor de 3, 19 brotes/plantas^{-1} con el sustrato Bioplant y las estacas sembradas en sustratos de mantillo alcanzaron valores inferiores de 1, 48 brotes/plantas^{-1}.

Así para el factor enraizador no se observó diferencia significativa siendo estadísticamente similares entre sí. Valores inferiores fueron obtenidos por Ramírez (2009) al evaluar estacas de Estrella Federal en diferentes sustratos donde obtuvo 21,25 hojas/pl^{-1} con Bioplant y 15,83 hojas/pl^{-1} con el uso de Mantillo. Ovando (2005), al evaluar propagación vegetativa de Tabebuia con diferentes concentraciones de enraizadores obtuvo mayor

Tabla 1. Valores medios de los diferentes parámetros evaluados por estacas de Ka`a he'ẽ (*Stevia rebaudiana* Bertoni) por efecto de lostratamientos evaluados. San Pedro. Paraguay. 2012.

Factores	Descripción	N° de brotes br/pl^{-1}	N° de hojas h/pl^{-1}	N° de raíces r/pl^{-1}	Long. de raíces (cm/ pl^{-1})	Masa Verde (gr.)	Masa Seca (gr)
Sustrato	Mantillo	3,92 A	22,11 A	10,57 A	6,81 A	2,90 A	0,76 A
	Tecno max	3,90 A	20,64 A	9,74 A	6,15 A	2,66 A	0,82 A
Enraizador	Agua	4,36 a	22,10 a	11,61 a	6,73 ab	2,75 a	0,73 a
	Enraizador líquido	4,16 a	19,75 a	8,98 a	7,5 a	2,61 a	0,78 a
	Enraizador en polvo	3,76 ab	20,53 a	9,96 a	5,65 b	3,11 a	0,85 a
	Enraizador natural	4,36 a	23,13 a	10,06 a	6,06 ab	2,66 a	0,79 a

TT[1]: Test de Tukey: en las columnas, medias seguidas por la misma letra, mayúscula para sustratos y minúsculas para enraizadores, no difieren entre si en el nivel de 5 % de significancia.

resultado en primavera- verano con un promedio de 1,78 raicillas por esquejes y 2,23 raicillas por esquejes en otoño- invierno con concentración de 3.000mg.dmE ^{3} de AIB.

En tanto que en la longitud de raíces el factor enraizador si obtuvo una diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, arrojando el mayor valor el tratamiento 2 con (7,50 cm/pl^{-1}) correspondiente al enraizador líquido, superiores a los demás tratamientos evaluados; que arrojaron valores inferiores de 6,73 cm/pl^{-1} (testigo), 6,06 cm/pl^{-1} (enraizador natural/ piri`i) y 5,65 cm/pl^{-1}(enraizador en polvo). Ovando (2005) al evaluar la propagación vegetativa de *Tabebuia heptaphylla* (Vell) Toledo (Lapacho negro), mediante esquejes de raíz, obtuvo 4,30 cm/pl^{-1} de longitud de raíz con concentración de 4. 000 mg.dmE^{3} (AIB) contra 2,20 cm/pl^{-1} con 3.000 mg.dmE^{3} de AIB (Acido Indolbutírico).

Así también para el factor enraizador no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos. Con los tres tipos de enraizadores se obtuvieron valores similares estadísticamente con una media de 2,78 gr/pl^{-1}. Valores mayores similares para el factor sustrato fueron obtenidos por Ramírez (2009) 6,03gr/pl^{-1} con el sustrato de mantillo y 5,99gr/pl^{-1} con Bioplant.

Al analizar la masa seca y considerando el factor sustrato, las estacas sembradas tanto en el sustrato Mantillo como en el sustrato Tecno max arrojaron resultados semejantes estadísticamente entre sí, observándose una media de 0,79 gr/pl^{-1} de masa seca. El mismo análisis demostró que no existen diferencias significativas para el factor enraizadores utilizados sobre las estacas de ka`a he`ẽ, presentando valores estadísticamente similares entre sí con pequeñas diferencias numéricas, arrojando valores medios de 0,78 gr/pl^{-1} de masa seca. Valores similares fueron obtenidos por Ramírez (2009) evaluando Estrella Federal con diferentes sustratos, arrojando valores medios de 0,79 gr/pl^{-1} de masa seca.

Conclusión

Los diferentes sustratos evaluados, mantillo y tecno max, no manifestaron diferencias significativas sobre los parámetros evaluados, número de brotes, hojas, raíces, masa verde y masa seca.

Los enraizadores estudiados produjeron resultados significativos sobre de brotes y longitud de raíces, siendo el agua y el enraizador natural los que arrojaron mayores valores con 4,36 brotes/ pl^{-1}, mientras que para la longitud de raíces el enraizador líquido arrojó el mayor valor con 7,50 cm/ pl^{-1}, y para el número de hojas, raíces, masa verde y masa seca no se observaron efectos significativos.

Referencias Bibliográficas

- Agronegocios. 2007. Cultivo de Ka'a he'ê. (en línea). Consultado el 5 de setiembre del 2010. Disponible en http// www agronegocios com.py/ rural/agricultura/Ka'a he'ê cultivo.

- Bonilla, C.; Sánchez, M.; Perlaza, D. 2007. Evaluación de métodos de propagación, fertilización nitrogenada y fenología de *Stevia* en condiciones del Valle del Cauca. (en línea). Consultado el 15 de mayo de 2009. Disponible en http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v56n3/v56n3a04.pdf.

- Facultade de Ciencias Agrarias e Veterinarias, Br.. 1996. ESTAT: Sistema para Análisis Estadisticos: versao 2.0. Sao Paulo, Br: FCAV_UNESP.

- Maya, D.L. 2003. *Stevia rebaudiana* Bertoni. Ka`a he'ê. Medellin. Secretaria de Agricultura de Antioquia. 21 p.

- Ovando, G. L.2005. Propagación vegetativa de *Tabebuia heptaphyla* (Vell.) Toledo (lapacho negro), Mediante esquejes de raíz. Tesis (Ing. Agr.) San Lorenzo, PY. Carrera de Ingeniería Forestal: FCA-UNA. 76-78 p.

- Ramírez, F. 2009. Evaluación de estacas de Estrella Federal (*Euphorbia pulcherrimia Willd; Euphorbiacea*) en diferentes sustratos. Tesis (Ing. Agr). San Pedro del Ycuamandyyú, PY. Carrera de Ingeniería Agronómica: FCA. UNA. 27-32 p.

- Villar, M.; Lomeli, P.; Castro, R.; Castillo, A.; Galvis, A.; Ramírez, F.; Becerra, P. 2006. Efecto de tres sustratos y dos colores de plásticos en el desarrollo de plántulas de tomate de cascara (*Phisalis ixocarpa Brot.*). Mexico, 153-158.p

EVALUACIÓN DE HONGOS FITOPATOGÉNICOS EN SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS TROPICALES

Pazos A, T. M. [1]; Sarubbi O, H. J.[2]; Aquino Jara, A. S. [2]

[1] Ing. Agr. egresada de la Orientación Protección Vegetal de la FCA – UNA
[2] Docentes del Dpto. de Protección Vegetal de la FCA – UNA humbertosarubbi@yahoo.com.mx

Introducción

El sistema de producción predominante en la ganadería paraguaya es extensivo, básicamente pastoril. El principal fundamento de la producción de carne es utilizar alimento de bajo costo, como lo es el pastoreo directo de los campos naturales y pasturas cultivadas.

La semilla es el primer y principal factor para la buena formación de pasturas y este es el principal problema con el que tropezamos en nuestro país debido a la mala calidad, en lo que se refiere a pureza, germinación y sobretodo sanidad.

La escasez de información, acerca de los hongos vehiculados por medio de las semillas forrajeras, ha contribuido al aumento de la incidencia de enfermedades en las aéreas de pasturas. En este contexto, el objetivo del trabajo fue evaluar la incidencia de hongos fitopatógenos, en semillas de las principales especies forrajeras tropicales utilizadas en nuestro país.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el Laboratorio de Fitopatología del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), durante los meses de febrero a marzo de 2011. El diseño experimental utilizado fue el completamente al azar, con 9 tratamientos consistentes en las especies forrajeras: *Brachiaria brizantha* cv. Marandú*, Brachiaria brizantha* cv. Toledo*, Brachiaria humidicola* cv. Humidícola, *Brachiaria dictyoneura* cv. Llanero*, Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum* cv. Mombasa, *Panicum maximum* cv. Tanzania, *Panicum maximum* cv. Gatton panic*,* y *Chloris gayana*, y 8 repeticiones para 2 métodos de cultivo PDA + Antibiótico y Blotter test (French y Hebert 1980). Fueron distribuidas en 8 placas de Petri 400 semillas, de cada especie forrajera, para cada método de cultivo, distribuidas en número de 50 en cada placa de Petri (Neegaard 1979). La incubación de las semillas fue durante siete días y la evaluación fue a través de la identificación y cuantificación de hongos fitopatógenos. La identificación se realizó con la ayuda de material ilustrado de hongos de Barnett y Hunter (1998).

Resultados y Discusión

Los hongos identificados en las diferentes muestras de semillas pueden observarse en la Cuadro 1. Se encuentra un mayor porcentaje de semillas infectadas en el género *Brachiaria dictyoneura* en comparación con *Panicum maximum* cv. Gatton panic y *Chloris gayana,* que presentan menor infección. Los hongos más frecuentes fueron *Drechslera, Curvularia, Rhizopus* y *Fusarium*.

En el método Blotter test, la especie *Brachiaria dictyoneura,* presenta el mayor porcentaje de infección, diferenciándose estadísticamente de las demás especies forrajeras. No existe diferencia significativa entre las especies *Brachiaria brizantha* dentro de los cultivares Toledo y Marandú. Las especies *Brachiaria ruziziensis, Brachiaria humidícola, Panicum maximum* cv. Mombasa, *Panicum maximum* cv. Tanzania, *Panicum maximum* cv. Gatton panic, y *Chloris gayana* son iguales entre sí aunque difieren de los cultivares Toledo, Llanero y Marandú (Cuadro 2).

Ambos resultados concuerdan con los estudios realizados por Marchi et al. (2010), sobre hongos transportados en semillas comerciales de *Brachiaria*, quienes determinaron la presencia de hongos de las siguientes especies: *Drechslera* sp., *Rhizopus stolonifer*, *Fusarium* sp., *Curvularia* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria alternata, Aspergillus* sp., *Aspergillus niger*, *Botrytis* sp., *Epicoccum* sp., *Nigrospora* sp., *Phoma* sp., *Pithomyces* sp., *Rhizoctonia* sp. y *Trichoderma* sp..

También los resultados coinciden con los obtenidos por Macchi (2005), en la evaluación de hongos fitopatógenos, donde las especies de *Brachiaria* fueron las que presentaron mayor incidencia de hongos patógenos en relación a *Panicum* y *Paspalum.*

Cuadro 1. Porcentaje promedio de semillas de especies forrajeras infectadas con hongos fitopatógenos, en el medio de cultivo PDA. FCA – UNA, San Lorenzo, Paraguay, 2011.

Especies forrajeras	*Drechslera sp..*	*Curvularia sp.*	*Rhizopus stolonifer*	*Perconia sp.*	*Cladosporium sp.*	*Colletotrichum sp.*	*Alternaria sp.*	*Aspergillus niger*	*Fusarium sp.*
***B. brizantha* cv. Marandú**	25,50	0,00	4,00	0,00	3,75	16,00	4,00	3,00	14,25
***B. brizantha* cv. Toledo**	20,25	0,00	30,00	0,00	3,00	5,50	3,00	4,75	9,75
***B. dictyoneura* cv. Llanero**	0,00	17,75	100,00	0,00	6,00	0,00	0,00	2,00	0,00
B. humidícola	16,50	14,50	0,00	0,00	0,00	10,50	0,00	,25	11,00
B. ruziziensis	22,00	11,75	0,00	0,00	0,00	8,50	0,00	2,75	23,00
Chloris gayana	0,00	0,00	10,75	7,25	1,75	0,00	0,00	0,00	15,75
***P. maximum* cv. Gatton Panic**	0,00	7,50	0,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	3,00
***P. maximum* cv. Mombasa**	0,00	16,50	0,00	0,00	2,25	18,25	3,00	10,75	7,00
***P. maximum* cv. Tanzania**	15,25	3,75	0,00	0,00	11,75	0,00	3,00	3,50	9,25

Cuadro 2. Promedio del porcentaje de semillas forrajeras infectadas con hongos, en medio de cultivo PDA y Blotter Test. FCA – UNA, San Lorenzo, Paraguay, 2011.

Especies forrajeras	Semillas Infectadas %			
	PDA		Blotter test	
Brachiaria dictyoneura cv. Llanero	125,50	a	125,75	a
Brachiaria brizantha cv. Toledo	76,25	b	68,00	b
Brachiaria brizantha cv. Marandú	70,50	bc	58,00	b
Brachiaria ruziziensis	68,00	bc	34,75	c
Panicum maximum cv. Mombasa	57,75	bcd	24,75	c
Brachiaria humidícola	52,75	cde	29,00	c
Panicum maximum cv. Tanzania	46.50	de	36,50	c
Chloris gayana	35,50	ef	36,25	c
Panicum maximum cv. Gatton panic	19,50	f	24,00	c

Test de Tukey: Medias seguidas de la misma letra en la columna, no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5%.

Conclusión

Las semillas de las especies forrajeras estudiadas se encuentran infestadas e infectadas con diferentes géneros de hongos *Drechslera, Curvularia, Rhizopus, Fusarium, Cladosporium, Colletotrichum, Alternaria, Aspergillus y Periconia*.

El porcentaje de semillas infectadas es mayor en los géneros *Brachiaria* y menor en los géneros *Panicum y Chloris*, siendo *Brachiara dyctioneura* la más infectada.

El principal género de hongo fitopatógeno detectado en las especies forrajeras evaluadas es *Drechslera* sp.

Referencias Bibliográficas

-Barnett, O; Hunter, B. 1998. Ilustrated genera of imperfecti fungi. Burgless. Publishing Co. Minneapolis, USA. 218pp.

-French, E.; Hebert, T. 1980. Métodos de investigación fitopatológica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), San José, Costa Rica. 289p.

-Macchi, C. 2005. Evaluación fitosanitaria de hongos de semilla de diez cultivares de forrajeras tropicales. Tesis (Ingeniero Agrónomo). San Lorenzo, Paraguay: Carrera de Ingeniería Agronómica. FCA, UNA. 43p.

-Marchi, C., Fernandes, C., Bueno, M., Batista, M., Fabris, L. 2010. Fungos veiculados por sementes comerciais de braquiária (en línea). Laboratório Nacional Agropecuário. Jundiaí, Sao Paulo, Brasil. Consultado 11 OCT 2010. Disponible en http://www.biologico.sp.gov.br /docs/arq/v77_1 /marchi.pdf

-Neegaard, P. 1979. Seed Pathology: Principles of Control. Volumen 1: Part III. London, England. 839 p.

-Soave, J.; Veloso Da Silva, M. 1987. Patologia de sementes. Campinas, San Paulo, BR: Fundación Cargill. Associaçao Brasileira de Tecnología de sementes. 480p

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL POTASIO EN SUELOS MANEJADOS CON AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Samaniego, R.[1]; Amado, T. J. C.[2]; Hahn, E. O.[3]; Ferreira, A.O.[3]; Horbe, T.[3].

[1]Universidade Federal de Santa Maria - RS, Brasil. e-mail: ramirosamaniego@hotmail.com
[2]Profesor titular del Departamento de Suelos. Universidade Federal de Santa Maria.
[3]Pós Graduandos en Ciencias del Suelo. Universidade Federal de Santa Maria.

Introducción

Los beneficios de la adopción y correcta utilización del Sistema de Siembra Directa (SSD) son notorios y evidentes, ahora el problema radica en las fallas del mal uso del sistema, como son la no rotación de cultivos. En los últimos años surgió un nuevo y revolucionario sistema en la agricultura mundial, la llamada Agricultura de Precisión (AP). A través de la interpretación de mapas de nutrientes del suelo; es posible realizar aplicaciones en tasa variada de acuerdo con el tenor existente en el suelo, las necesidades del cultivo y expectativa de productividad. Las aplicaciones a tasa variada de fertilizantes objetiva poner en el local correcto (espacio) y en el momento adecuado (tiempo), las cantidades de insumos necesarios (cantidad) (Dobermann y Ping, 2004). De esta forma, se busca colocar, de la mejor forma, los insumos de producción, reduciendo los costos, aumentando la productividad y disminuyendo los riesgos de contaminación ambiental. Según Amado et al. (2007), el mapeamiento de la productividad, obtenido con el uso de las herramientas de AP, sobresale como una alternativa moderna de registrar la variabilidad espacial y temporal en los cultivos. Para realizar un análisis temporal confiable, se debe utilizar como mínimo tres años de monitoramiento.

El estudio de la variabilidad es de suma importancia para la agricultura, y el mejor conocimiento de la misma, auxilia en la correcta toma de decisiones. La principal puerta de entrada de la AP en el Brasil fue la caracterización de la variabilidad espacial de los nutrientes disponibles en el suelo y la necesidad de cal agrícola (Santi et al., 2009), por medio de los muestreos de suelos georreferenciados. El objetivo de este trabajo fue identificar la evolución de los tenores de potasio (K) en el suelo y su relación con el saldo (adición/exportación) de K_2O en SSD.

Metodología

Las áreas utilizadas en el estudio son áreas agrícolas destinadas a la producción comercial de granos y hacen parte del Proyecto Aquarius (http://w3.ufsm.br/projetoaquarius/). Se seleccionaron dos parcelas diferentes en la región de Planalto Médio en Rio Grande do Sul. La primera área esta situada en el municipio de Almirante do Tamandaré (RS). Las evaluaciones fueron realizadas en cuatro zafras de producción, en las secuencias de cultivos soja/maíz/soja/soja en el período 2005 a 2009. La segunda área se encuentra localizada en el municipio de Tio Hugo (RS). Las evaluaciones en este local también fueron realizadas en cuatro zafras, siendo la soja el único cultivo utilizado.

Los suelos de ambas regiones fueron clasificados como Latossolo Vermelho argiloso (EMBRAPA, 2006). Las áreas en estudio totalizan 43,1 ha con 39 puntos georreferenciados y muestreados. Para el efecto de estudio solamente los cultivos de verano fueron evaluados, ya que estas son las que exportan mayores cantidades de nutrientes del suelo y reciben dosis elevadas de fertilizantes. Fueron analizadas las salidas de los nutrientes (K) del sistema suelo-planta por la exportación de granos, y calculadas las entradas vía aplicaciones de fertilizantes.

El muestreo de suelos fue hecho en los años 2005 y 2009 a una profundidad de 10 cm. La determinación de las propiedades químicas fue realizada según Tedesco et al. (1995).

Los saldos de los nutrientes de K, fueron calculados por la diferencia encontrada entre el ingreso y la salida del nutriente en los cultivos. Para cada local fueron determinadas las cantidades de K_2O que son necesarias adicionar al suelo para elevar 1 mg dm^{-3}.

Resultados y Discusión

En Almirante do Tamandaré se observo que los valores de K en el suelo mínimo y máximo, en el ano de 2005 fueron 124 y 256 mg dm^{-3} con un tenor medio de 182 mg dm^{-3}. Donde 18,5 % de los puntos estaban por debajo del nivel ideal y 29,5 % se encontraban por encima de este nivel (alto) (Figura 1). Analizando los tenores de 2009 se pudo notar que el valor mínimo fue de 125 mg dm^{-3} y el máximo de 216 mg dm^{-3} con una media de 162 mg dm^{-3}. Fue constatado que los tenores aumentaron levemente abajo del nivel ideal, consecuentemente disminuyeron los valores del nivel alto (7,5%), concentrándose esta diferencia en el nivel ideal (59%) y medio (33,5%). Se obtuvo una notable reducción de la variabilidad así como también una concentración de los valores próximos al nivel ideal.

Se observo que donde el saldo de K_2O fue positivo, los tenores del nutriente en el suelo aumentaron (Figura 2). La evolución de los tenores de K fue alta, cabe resaltar que al inicio del estudio los saldos se encontraban en niveles bajos.

En la segunda propiedad ubicada en el municipio de Tio Hugo los resultados obtenidos en el año de 2005 demostraron que 25% dos puntos se encontraban por debajo del nivel ideal, y los restantes, en los niveles ideal y alto, teniendo en el suelo un valor mínimo de 100 mg dm^{-3}, máximo de 268 mg dm^{-3} y medio alrededor de 185 mg dm^{-3} (Figura 3).

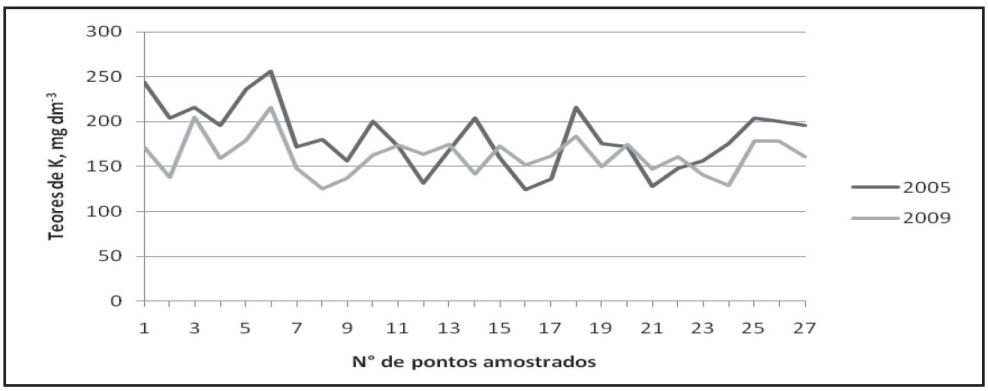


Figura 1. Evolución del K en el suelo, en cada punto y año. Almirante Tamandaré - RS.

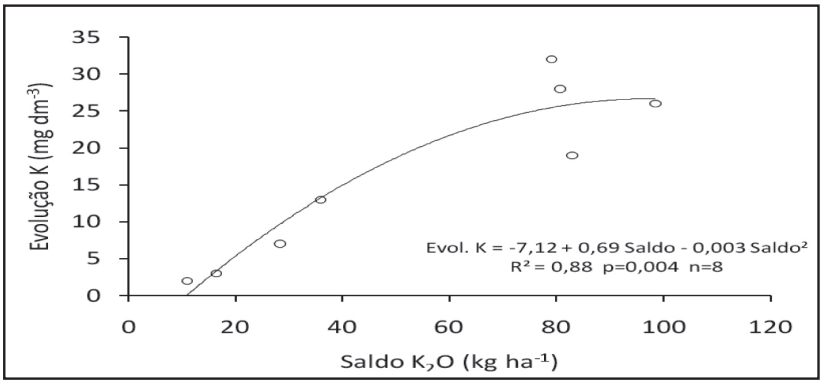


Figura 2. Evolución temporal de los tenores de K en el suelo, relacionados con el saldo (aplicación/exportación) de K_2O. Almirante Tamandaré - RS. 2005- 2009.

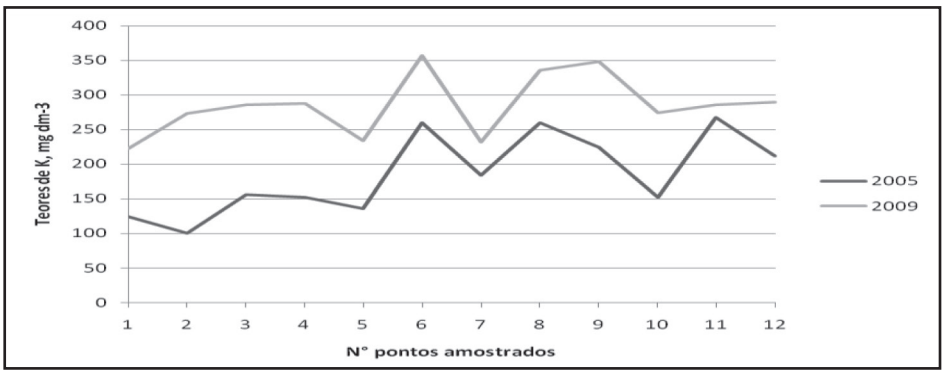


Figura 3. Evolución del K en el suelo, en cada punto y año. Tio Hugo - RS.

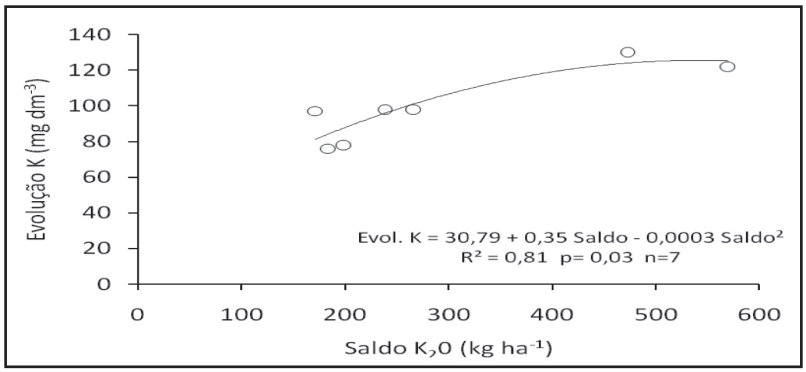


Figura 4. Evolución temporal de los tenores de K en el suelo, relacionados con el saldo (aplicación/exportación) de K_2O. Tio Hugo - RS. 2005- 2009.

Con la finalidad de elevar todos los tenores al nivel ideal, fueron realizadas fertilizaciones potásicas y la respuesta fue mayor a la esperada. En el año 2009 el panorama cambio por completo, donde todos los puntos se encontraban por encima del nivel ideal, concentrándose los puntos en los niveles alto (75%) y muy alto (25%), con valores en el suelo mínimo, medio y máximo de 222, 285 e 357 mg dm^{-3} respectivamente.

La relación aplicación/exportación fue positiva en todos los puntos analizados de los tenores de K en el suelo (Figura 4). En este caso la evolución de los tenores de K fue baja, esto pudo haber ocurrido debido a que en el inicio del estudio los saldos ya se encontraban en niveles altos.

Conclusión

Inicialmente las áreas presentaron una gran variabilidad espacial en los tenores de K, los cuales fueron reducidos mediante uso de prácticas de AP. La relación entre el saldo y la evolución temporal de los tenores de K en el suelo fueron positivos. Para K_2O, la evolución de los tenores fue alta cuando habían saldos en niveles bajos, y la evolución fue baja donde el saldo se encontraban niveles altos.

En Almirante do Tamandaré y Tio Hugo fue necesario aplicar 3,9 y 3,0 kg ha^{-1} de K_2O para elevar 1 mg dm^{-3} de K en el suelo, respectivamente. En los dos locales fueron necesarios aplicar 3,45 kg ha^{-1} de K_2O en media.

Referencias Bibliográficas

-Amado, T. J. et al. 2007. Variabilidade espacial e temporal da produtividade de culturas sob sistema plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.42, n.8.

-Dobermann, A.; PING, J. L. 2004. Geostatistical integration of yield monitor data and remote sensing improves yield maps**. Agronomy Journal**, Madison, v.96, n.1, p.285-297.

-EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro. Embrapa. 306p.

-SantI, A. L.; Amado, T. J. C.; Della Flora, L. P.; Smaniotto, R. F. F. 2009. É chegada a hora da integração do conhecimento. Revista Plantio Direto, Ed. 109, jan/fev. Editora Aldeia Norte, Passo Fundo – RS.

-Tedesco, M.J. et al. 1995. Análises de solo, plantas e outros materiais. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS/Departamento de Solos, 174 p. (Boletim Técnico, 5).

USO DE LA TECNICA ISOTOPICA PARA DETERMINAR EL DESTINO DEL NITROGENO APLICADO A UN CULTIVO DE SESAMO

González, A.L.[1]; Causarano Medina, H.J.[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay
alizgon@gmail.com

Introducción

El sésamo constituye el principal rubro de renta para los pequeños productores en el Paraguay, con aproximadamente 110.000 hectáreas sembradas (DGECA, 2010). La productividad ha disminuido en los últimos años, alcanzándose rendimientos promedios de 700 kg ha^{-1}, debido principalmente a problemas de fertilidad del suelo, como consecuencia de la degradación de su estructura, laboreos excesivos, altas tasas de erosión y la no sustitución de nutrientes exportados.

La fertilización en el cultivo del sésamo es un tema muy discutido y analizado debido a la variabilidad de resultados obtenidos en su utilización y a la complejidad de la dinámica del nitrógeno (N). De Lima (2006) encontró que una fertilización excesiva favorece el crecimiento vegetativo de la planta y reduce la producción de semillas y su contenido de aceite; otros estudios realizados por Avila y Graterol, (2005) demostraron que el rendimiento del sésamo no es afectado en forma concluyente por la fertilización.

El uso de la técnica isotópica (^{15}N) es apropiado para este tipo estudio ya que permite conocer el destino del nitrógeno aplicado como fertilizante, pudiéndose determinar la eficiencia de su uso. El objetivo de este trabajo fue determinar el destino del nitrógeno aplicado a un cultivo de sésamo mediante la técnica isotópica, utilizando urea marcada con ^{15}N.

Metodología

Se condujo un experimento en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción en San Lorenzo (25°19'35" latitud Sur y 57°31'18" latitud Oeste). El suelo es un Rhodic Paleudult con textura superficial arenosa, baja fertilidad y estructura frágil, características típicas de suelos degradados de pequeñas explotaciones. El diseño experimental fue bloques completos al azar, con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron de tres factores (fertilizante nitrogenado, abono verde y laboreo) con dos niveles (con y sin) que fueron comparados por sus efectos en el contenido de nitrógeno en el sistema suelo-planta. Fue utilizada una mezcla de avena + lupino como abono verde de invierno, sembrados en junio de 2010. El sésamo fue sembrado a continuación de los cultivos de abonos verdes, en octubre de 2010. Se utilizaron semillas de sésamo de la variedad Escoba. El espaciamiento entre hileras fue de 0,8m y la distancia aproximada entre plantas de 0,1 m. Microparcelas no confinadas (3,0 x 2,0 m) fueron fertilizadas con urea (5,0% átomos ^{15}N) a razón de 50 kg N ha^{-1} en cada tratamiento. Muestras de suelo (0-15 cm) fueron tomadas en las microparcelas y se analizaron en su contenido de N mineral y abundancia de ^{15}N. Las ramas de las plantas fueron cosechadas en madurez fisiológica y se midieron la concentración de N y ^{15}N. Se obtuvieron estimaciones del nitrógeno proveniente

del suelo y del fertilizante en el grano, para determinar la proporción de N derivado del abono verde se utilizó un modelo basado en la dilución isotópica de ^{15}N (Barraclough, 1991).

Resultados y Discusión

Entre 74 y 93 kg N ha^{-1} fueron exportados a los granos. Los contenidos de N total y N derivados del fertilizante, de abono verde o desde el suelo no fueron significativamente diferentes entre las parcelas con y sin laboreo (Tabla 1). Del total de N en el grano, un promedio de 5% derivó del fertilizante, el 24% de los abonos verdes y el 64% del suelo.

El contenido de N total en el suelo varió entre 870 y 1.007 kg ha^{-1}. Un promedio de 2% del N total en el suelo derivó del fertilizante, el restante del suelo y de los residuos de abonos verdes.

En la Figura 1 se presenta la eficiencia en el uso del fertilizante (EUF %) que fluctúa en promedio entre 8 y 13%. Se observa que la mayor recuperación del fertilizante se obtuvo en las parcelas que fueron laboreadas y donde no se utilizó abonos verdes.

Estos valores son relativamente bajos si se considera que para América Latina el rango de recuperación de fertilizantes nitrogenados es de 19 a 89% dependiendo del clima, suelo, tratamientos y manejo agrícola (Urquiaga, 2000), esto puede deberse al efecto de dilución con el N del suelo sobre todo en aquellos tratamientos donde existe incorporación de residuos de leguminosas. También es conocido que en condiciones normales, la eficiencia de recuperación del nutriente disminuye significativamente según el nivel aplicado, puesto que niveles muy altos pueden exceder la capacidad de asimilación del cultivo (Kumar y Goh, 2000).

Tabla 1. Contenido de nitrógeno (kg N ha^{-1}) en granos de sésamo, proveniente del fertilizante, del abono verde y del suelo.

Tipo de laboreo	Total	Del Fertilizante	Del Abono verde	Del Suelo
	----------	kg N ha^{-1}	----------	
Sin laboreo	74,4	3,8	15,7	46,7
Con laboreo	93,2	4,9	25,2	61,1
($p < 0,05$)	ns	ns	ns	ns

Tabla 2. Contenido de nitrógeno (kg N ha^{-1}) en el suelo

Tipo de laboreo	Total	Del Fertilizante
	----------	kg N ha^{-1} ----------
Sin laboreo	870	22
Con laboreo	1.007	17
($p < 0,05$)	ns	Ns

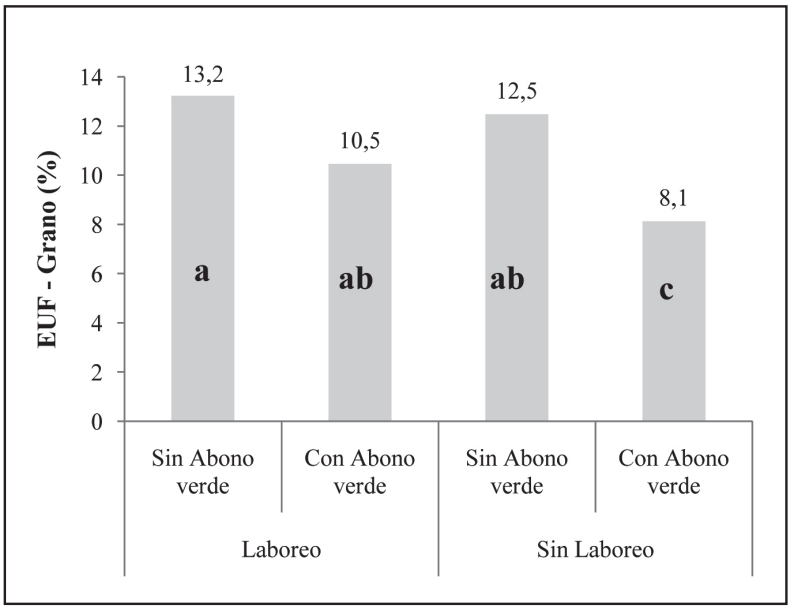


Figura 1. Eficiencia en el uso del fertilizante. Medias que comparten una misma letra no son estadísticamente diferentes (α=0,05).

Conclusión

El método de dilución isotópica utilizado sobreestimó el aporte de los residuos de los abonos verdes en el contenido de N en el grano de sésamo, no obstante bajo las condiciones de este experimento se ha demostrado que el uso de abonos verdes de cobertura juegan un papel importante en la dinámica del N en suelos degradados, por lo tanto tienen el potencial para la reducción de la aplicación de fertilizantes nitrogenados permitiendo de esta manera una mayor sostenibilidad de las pequeñas explotaciones sistemas de cultivo en el Paraguay.

Referencias Bibliográficas

Barraclough, D. 1991. The use of mean pool abundances to interpret nitrogen-15 tracer experiments. I. Theory. Plant and Soil 131: 89–96.

De Lima, V. 2006. Crescimento e produção de gerelim cv. G3 em função de zinco e boro. Trabalho de Conclusão de Curso: Graduação em Engenharia Agronômica. Universidade Federal da Paraíba, Brasil.72 p.

Ávila, J.M.; Graterol, Y.E. 2005. Efecto de la época de siembra, distancia entre hileras y fertilización sobre el crecimiento y producción de ajonjolí (*Sesamun indicum,* L.). Bioagro17 (1): 35–40.

DCEA (Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias, Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2010. Producción Agropecuaria: Síntesis Estadística 2008−2010.Asuncion, Paraguay.

Urquiaga, S. 2000. Eficiencia de la fertilización nitrogenada en los principales cultivos anuales. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. Agrobiología. Rio de Janeiro, Brasil. p 31−49.

Kumar, K.; Goh, K.M. 2000. Crop residues and management practices: Effects on soil quality, soil nitrogen dynamics, crop yield, and nitrogen recovery. Adv. Agron. 68:197−319.

RELACIÓN ENTRE ESCLEROCIOS Y PRODUCCIÓN DE AFLATOXINAS EN *Aspergillus flavus* AISLADOS DE GRANOS DE MAÍZ

Arrúa Alvarenga, A. A.[1] Dpto. de Parasitología Agrícola, [1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. Quezada Viay, M.Y.[2] Unidad de Investigación de Granos y Semillas, [2]Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Asimilación Tecnológica "C.A.T." Cuautitlán Izcalli, Estado de México. México. Fernández Ríos, D.[3], Dpto. de Biología, [3]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción Arrúa Alvarenga, P. D.[4], Dpto. de Protección Vegetal. [4]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay. aaarrua@gmail.com

Introducción

La diversidad genética dentro de poblaciones de *A. flavus* ha sido ampliamente estudiada en relación con su potencial de producción de aflatoxinas y su relación con las variantes morfológicas L (400µm o más) y S (menores a 400µm) relacionadas, a la producción de esclerocios (Perrone et al. 2007). Se considera que el 40% de los aislamientos de suelo de *A. flavus* son incapaces de producir aflatoxinas (Cotty et al. 1994). En laboratorio, en medios de cultivo, los aislamientos de suelo de cepas tipo S producen niveles más altos de aflatoxinas, abundante producción de esclerocios y menor producción de conidias. Los aislados S raramente se encuentran en la naturaleza (Perrone et al. 2007). Los aislados dentro de la sección *Flavi* son normalmente saprófitos y los metabolitos del grupo de los policetidos, pueden aumentar la supervivencia del hongo en el suelo, aunque en suelos ricos en carbono esta podría ser una función residual (Perrone et al. 2007). Estudios sobre la biodiversidad de las especies de *Aspergillus* toxigénicas son útiles para aclarar molecular, bioquímica y ecológicamente las características de las diferentes especies en relación con su adaptación a diferentes condiciones ambientales y geográficas, así como su potencial de toxigenicidad.

Materiales y Métodos

Se examinaron muestras compuestas de 1kg de maíces colectados de diferentes orígenes en: Chiapas, Coahuila, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Quintana Roo, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. Se seleccionaron granos no dañados que fueron desinfectados con cloro al 3% durante un minuto. Posteriormente se enjuagaron con agua destilada estéril y se dejaron secar. Los mismos fueron sembrados en cajas Petri con PDA (Papa Dextrosa Agar) y MSA (Malta Sal Agar) al 6%. Se incubaron por 7 días a 25°C±2. Los hongos que presentaron características morfológicas que indicasen su pertenencia a *Aspergillus* sección *Flavi*, fueron seleccionados y se realizaron cultivos monospóricos por medio de diluciones (Sepúlveda y Piontelli 2005). Las cepas aisladas (65) fueron resembradas en CYA (Czapek Extracto de Levadura Agar) y MEA (Extracto de Malta Agar) para su identificación por medio de la clave taxonómicas de Klich (2002). Las siembras se hicieron por triplicado. El conteo de esclerocios se realizó mediante el raspado de las cajas Petri que los contenían. Cien esclerocios fueron colectados al azar y fueron medidos utilizando microscopio con objetivo reglado. Las cepas fueron re sembradas en ACY (Agar Coco Extracto de Levadura) y

se realizó la cuantificación de aflatoxinas totales por el método Aflatest Vicam modificado (Vicam 1999, NOM-188-SSA1-2002). Los resultados se analizaron con el paquete estadístico Graphpad Prisma 5.0 para Windows, donde se calculó la correlación existente entre la cantidad de aflatoxina producida con respecto al tipo y cantidad de esclerocios por cepa, por medio del coeficiente de Spearman con un intervalo de confianza del 99%.

Resultados y Discusión

En las muestras estudiadas se aislaron un total de 65 cepas pertenecientes a *Aspergillus* Sección *Flavi; Aspergillus flavus* estuvo presente con 62±2,68 y *Aspergillus parasiticus* con 3±0,58.Se aislaron además *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* sp., y *A. niger*. La producción por cepa de esclerocios tipo L fluctuó entre 1 ± 0,71 en cepas aisladas muestras provenientes de Coahuila, Michoacán y Chiapas a 166±17,68 esclerocios en muestra de Oaxaca. Comparativamente, la producción por cepa de esclerocios tipo S fluctuó de 2 ± 2,83 en cepas de Hidalgo, a 19980± 90,21 en cepas provenientes de Veracruz y Chiapas. Once cepas no produjeron esclerocios. Los resultados son similares a los obtenidos por Moreno (2004), donde de un total de 18 muestras de maíz de granos almacenados analizadas, 87,5% produjo esclerocios tipo L, con un diámetro promedio de 675,2µm, el 5,5%, esclerocios tipo S, con un diámetro de 313 µ y el 11.11% de las cepas no produjo esclerocios. También coinciden con lo obtenido por Pildain et al. (2005), donde en 188 cepas de *A. flavus* aisladas de cacahuate, el 46,8% formó esclerocios tipo L, 25% del tipo S y 28,19% no formó esclerocios y con Nesci y Etcheverry (2002), que obtuvieron un 100% de cepas productoras de esclerocios. Las cepas aisladas de Oaxaca, Nuevo León, Nayarit y Jalisco produjeron esclerocios tipo L, mientras que en las aisladas de Tamaulipas y Michoacán, los esclerocios fueron tipo S. La producción media de aflatoxinas sobre medio ACY de las muestras de las cepas estudiadas fue de 1308,65±479,73 ppb, siendo las provenientes de Veracruz las que obtuvieron la producción media más alta con 1718±294,09 ppb y las provenientes de Zacatecas, la menor, con 810±675 ppb. La cepa más toxigénica en ACY fue AF01 de Coahuila con 2250±212,13 ppb y la menos toxigénica AF52 de Chiapas con 22±8.49 ppb. Esto concuerda con los hallazgos de Chamberlain et al. quienes en 1993 analizaron 28 muestras de maíz provenientes de Georgia USA, donde encontraron aflatoxinas con una concentración promedio de 73 ppb en 27 de las muestras analizadas. Y Windham et al. (1998) que en campos del mismo cereal inoculados con *A. flavus*, hallaron concentraciones de aflatoxinas que variaron entre 70 y 11,936 ppm. Lo que comprueba que la distribución de los granos contaminados con alflatoxinas en el maíz no es uniforme. La correlación entre la cantidad de aflatoxina producida por cepa, con respecto al tipo y cantidad de esclerocios, fue significativa en ambos casos; es decir, a mayor producción de esclerocios, mayor cantidad de aflatoxina, y a medida que los esclerocios disminuyen su tamaño, la cantidad de aflatoxina aumenta. Esto coincide con Pildain et al. quienes en 2005 encontraron una asociación positiva entre la producción de esclerocios y aflatoxinas que observada también en 1983 en los estudios de Wicklow y Shotwell donde se postulaba que probablemente las aflatoxinas tenían una función correlacionada con los esclerocios y que la biosintesis de aflatoxinas y morfogénesis de los esclerocios están interrelacionadas. La importancia de determinar cepas productoras de esclerocios tipo S, L o no productoras puede explicarse debido a que estas estructuras de resistencia presentan germinación esporogénica con lo cual un eventual control de la infección precosecha de *A. flavus* en los cultivos donde las aflatoxinas son un problema requerirá prácticas agronómicas diseñadas a reducir la importancia de los esclerocios como fuente de inóculo primario (Wicklow 1983).

Conclusión

De las 65 cepas de *Aspergillus* estudiadas, 54 produjeron esclerocios a los 10 días de crecimiento. En 33, los esclerocios fueron tipo L y en 21, fueron tipo S, 11 cepas no produjeron esclerocios. La cantidad de aflatoxina, esta correlacionada positivamente con el tipo y la cantidad de esclerocios producidos por cepa. Siendo las cepas con esclerocios S, menos de 400µm, las que produjeron mayor cantidad de esclerocios y de aflatoxinas en media. La capacidad de producir esclerocios de una cepa, determina el tipo de manejo al que un cultivo debe ser sometido debido a que, estas estructuras de resistencia presentan germinación esporogénica, con lo cual un eventual control de la infección precosecha de *A. flavus* en los cultivos donde las aflatoxinas son un problema, requerirá prácticas agronómicas diseñadas a reducir la importancia de los esclerocios, como fuente de inóculo primario

Referencias Bibliográficas

-Chamberlain, W J; Bacon, C W; Norred, W P; Voss, K A. 1993. Level of fumonisin B1 in corn naturally contaminated with aflatoxins. Food and Chemical Toxicology. 12: 995-998.

-Cotty, PJ; Bayman, DS; Egel, DS; Elias, KS.1994. Agriculture, aflatoxins and *Aspergillus*. The genus *Aspergillus:* from taxonomy and genetics to industrial applications. In: Powell, K.A.; Renwick, A.; Peberdy, J.F. New York, USA. Plenum Press. 1p.–27p.

-Klich, M. 2002. Identification of common *Aspergillus* species. Louisiana, USA. Centraalbureau voor Schimmelcultures. 116 p.

-Moreno, J. 2004. Estudio comparativo de *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus* en la producción de aflatoxinas bajo diferentes condiciones de humedad y temperatura. Tesis Maestría en Ciencias. Cuautitlán Izcali, Edo. de México. UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). Facultad de Estudios Superiores de Postgrado. 280 p.

-México. Norma Oficial Mexicana NOM-188-SSA1-2002. 2002. Productos y Servicios. Control de aflatoxinas en cereales para consumo humano y animal. Especificaciones sanitarias.

-Perrone, G; Susca, A; Cozzi, G; Erlich, K; Varga, J; Frisvad, JC; Meijer, M; Noonim, P; Warapa M; Samson, RA. 2007. Biodiversity of *Aspergillus* species in some important agricultural products. Studies in Mycology. 59: 53–66.

-Pildain, MB; Cabral, D; Vaamonde G. 2005. Poblaciones de *Aspergillus flavus* en maní cultivado en diferentes zonas agroecológicas de la argentina, caracterización morfológica y toxigénica. INTA. Argentina. 3:3-19.

-Sepulveda, C; Piontelli, E. 2005. Poblaciones de *Aspergillus* en semillas de maíz y soja de importación argentina: énfasis en la sección *Flavi***.** Boletín Micológico .20:41-55.

-Vicam Technologies. 1999. Aflatest instruction manual. Watertown, U.S.A. 96 p.

-Wicklow, DT. 1983. Taxonomic features and ecological significance of sclerotia. Aflatoxin and *Aspergillus flavus* in Corn. (Agric. Exp. Stn.). 6p.

-Windham, G L; Williams, P. 1998. Aflatoxin accumulation in commercial corn hybrins in 1998. Mississippi Agricutural and Forestry Experiment Station.

COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE EXTRACCION DE DNA PARA *Aspergillus* SECCIÓN *Flavi*

Arrúa Alvarenga, A A[1], Alberto Flores Olivas[1] Quezada Viay, MY[2] ,Fernández Ríos, D[3] Arrúa Alvarenga, P D[4]

[1]Dpto. de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
[2]Unidad de Investigación de Granos y Semillas, Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Asimilación Tecnológica "C.A.T." Cuautitlán Izcalli, Estado de México. México.
[3]Dpto. de Biología,Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción
[4]Dpto. de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción

Introducción

Las especies de *Aspergillus* han sido ampliamente estudiadas desde hace siglos debido a sus propiedades industriales, biotecnológicas, de deterioro y efectos en la salud humana y animal (Abarca, 2000). *Aspergillus flavus* es considerado el principal productor de aflatoxinas, siendo la B_1 la sustancia con potencial cancerígeno más elevado existente en la naturaleza. Se estima que el 25% de los cultivos alimentarios mundiales, se ven afectados por hongos productores de micotoxinas. Según la FAO, las pérdidas mundiales de productos alimenticios debidas a las mismas, son del orden de 1000 millones de toneladas al año (AGNS, 2010). Las similitudes existentes entre especies son extremadamente altas, lo que complica su identificación, por esto, actualmente, se recomienda el enfoque polifásico (Klich y Samson 2007). Las secuencias de DNA son parte importante en la misma, sin embargo, muchas de las técnicas recomendadas, entre ellas, los marcadores moleculares AFLPs, o la PCR en tiempo real requieren que el material genético del hongo sea de alta calidad, pureza y en cantidad, por lo cual se planteó el objetivo de seleccionar la técnica de extracción de DNA de Aspergillus que permita la obtención del mismo en cantidad y calidad para su posterior uso en técnicas de identificación por medio de técnicas moleculares.

Materiales y Métodos

El trabajo fue realizado en el laboratorio de Parasitología Molecular de la UAAAN, durante 2010/11. Para la realización del experimento se tomó como material de Referencia una cepa de la UNAM, caracterizada e identificada como *Aspergillus flavus* aislada de cacahuate. La misma fue sembrada en 4 medios de cultivo. Papa Dextrosa Agar (PDA), Papa Dextrosa (PD), Papa Extracto de Malta Sacarosa Extracto de Levadura (PMSY), Infusión de Papa (IP); se dejó crecer durante 48 horas **a 27±2°C y se colectó**. Se realizó la extracción de DNA por medio de las técnicas de: Dellaporta et. al 1983, Paris y Carter 2000, Lodhi et al.1994,Doyle y Doyle1987, Lopez y Larkins 1995 y por medio del Kit DNA Multisouse de Axygen (Testigo). Las muestras se procesaron de 2 maneras, precalentándolas a 65°C (técnicas) y congelándolas con nitrógeno líquido (Kit).Se evaluaron los siguientes parámetros: valor de absorvancia a 260 nm; pureza; cantidad de DNA en µg/**µl; c**antidad de DNA en µg/ml Valadez y Kahl (2000); cantidad de proteínas presentes en µg/µl. Se realizó el ANOVA de los resultados obtenidos y la comparación múltiple de medias con el Test de Tukey con $\alpha = 0.01$. Se efectuó además el análisis de correlación de Spearman entre las lecturas de Absorvancia; Cantidad de DNA en µg/ml; Pureza y Cantidad de proteínas µg/ml.Se verificó la calidad de DNA por medio de la electroforesis bajo las siguientes condiciones: Gel de agarosa de alto peso molecular al 1%. Buffer de corrida, TAE 1X. 8 µl de DNA + 2µl de buffer de carga por pozo. 60 voltios por 2 horas.

Resultados y Discusión

A pesar de que las relaciones de pureza son cercanas a 2 (Tabla 1), sobre todo en DNA extraído de hongos crecidos en PMSY, que indicaría DNA de alta calidad, los resultados obtenidos por lecturas en espectrofotómetro no concuerdan con los de calidad de DNA en gel de agarosa, coincidente con lo reportado por Fraga et al. 2004, que al comparar 5 métodos de extracción de DNA de triatomíneos, encontraron resultados altamente discordantes entre las lecturas de espectrofotómetro y geles de calidad. Esto podría deberse a que en el rango de absorvancia de 260 nm, se encuentran una gran cantidad de compuestos orgánicos como aminoácidos, proteínas, etc. En los carriles de la línea superior, se observa el marcador de peso molecular, cuya primera banda indica 1Kb. Posteriormente el DNA extraído por el método Dellaporta et al. 1983, donde en los carriles 3 y 4 (Figura 1), se observa DNA de alta calidad y en cantidad, que fue obtenido de material crecido en medio PD. Los carriles del 7 al 12 corresponden al método de Paris y Carter 2000. No se observó presencia de DNA en los mismos en ninguno de los casos. Los carriles 13 al 18 corresponden a muestras procesadas por el método de Lodhi *et* al.1984. Solo en el carril 16, correspondiente a muestras crecidas en PD se observa DNA, pero en cantidad mínima. En la línea inferior, los carriles del 1 al 6 corresponden a muestras procesadas por la metodología de Doyle y Doyle 1987. En el carril 3 se observó la presencia de DNA, pero con barrido que indicaría degradación. Los carriles 9 al 14 correspondieron a muestras procesadas por el método de López y Larkins 1995. En los carriles 9 al 14 se observó la presencia de DNA. En los carriles 11 y 12 DNA de buena calidad pero en cantidad mínima, mientras que en los carriles 13 y 14, DNA en mínima cantidad y con lo que probablemente serian restos de proteínas o de compuestos fenólicos en la parte inferior del gel (Valadez y Kahl, 2000). A pesar de que estadísticamente no hubo diferencias,en 6 de las 8 muestras que dieron positivo a la presencia de DNA se dió de hongos crecidos en medio PD y las 2 restantes en medio PMSY. Esto, podría deberse a que este medio de crecimiento presenta ventajas debido a la baja complejidad de su composición. En cuanto a los resultados obtenidos por medio del kit de Axygen, a pesar de no ser específicamente recomendado para hongos filamentosos, el DNA obtenido fue de alta calidad con valores cercanos a 2, y en cantidad (Figura 2). Además en el caso de las repeticiones la cantidad y calidad de DNA obtenido fue similar, lo que sumado a la rapidez y facilidad de uso del mismo, le otorga ventajas comparativas con respecto a las otras técnicas estudiadas.

Tabla 1. Comparación de resultados obtenidos por medio de las técnicas estudiadas.

Método	Medio	Pureza	ADN µg/ml	Proteínas µg/µl	Resultados estadísticos
Dellaporta et. al. 1983	PDA	0.932	1.408	42.895	No existieron diferencias significativas en cantidad de DNA obtenido, proteínas, pureza, entre medios de cultivo. Correlación perfecta entre absorvancia y proteínas; correlación positiva para pureza, cantidad de DNA y proteínas.
	PD	1.257	8.605	119.54	
	PMSY	1.761	9.670	68.875	
Paris y Carter 2000	PDA	1.140	6.51	120.64	No existieron diferencias significativas en cantidad de DNA obtenido, pureza y proteínas entre medios de cultivo. Correlación, positiva para pureza, cantidad de DNA obtenido y proteínas.
	PD	1.140	12.61	341.38	
	PMSY	1.80	2.41	3.64	
Lodhi et al. 1994	PDA	1.032	1.197	31.45	No existieron diferencias significativas en cantidad de DNA obtenido, pureza y proteínas entre medios de cultivo. Correlación perfecta entre cantidad de DNA y pureza; negativa para proteínas.
	PD	1.050	1.063	27.47	
	PMSY	1.057	1.064	26.71	
Doyle y Doyle 1987	PDA	1.115	0.1875	47.185	No existieron diferencias significativas en cantidad de DNA obtenido, pureza y proteínas entre medios de cultivo. Correlación perfecta entre cantidad de DNA y pureza; negativa para proteínas.
	PD	1.267	0.271	55.960	
	PMSY	1.838	0.482	7.470	
Lopez y Larkins 1995	PDA	1.095	0.548	119.425	No existieron diferencias significativas en cantidad de DNA obtenido, pureza y proteínas entre medios de cultivo. Correlación perfecta entre cantidad de DNA y pureza; inversa entre proteínas y DNA; negativa entre cantidad de DNA, pureza y proteínas.
	PD	1.065	0.269	75.345	
	PMSY	2.043	3.771	1.037	
Kit DNA Axygen Multisourse	IP	1.648	0.488	8.7988	No se realizó la siembra en diferentes medios, debido a que el kit indicado para levaduras recomendaba la siembra de las mismas en medio líquido

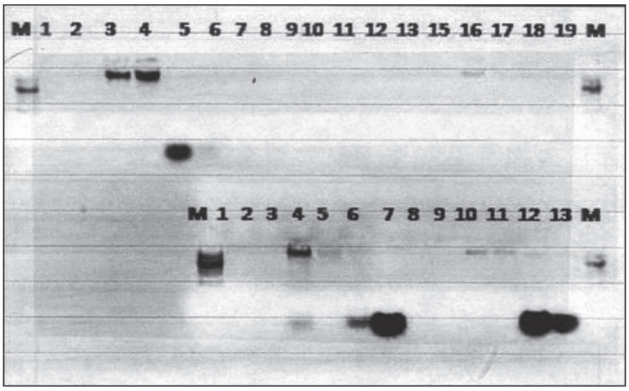


Figura 1. Gel de calidad de DNA de *Aspergillus flavus* por medio de las técnicas de : Dellaporta et. al 1983, Paris y Carter 2000, Lodhi et al.1994,Doyle y Doyle 1987, López y Larkins1995.

Figura 2. Gel de calidad de DNA de *Aspergillus flavus* por medio del Kit DNA MultisourseAxygen.

Conclusiones

Para la determinación de calidad de DNA presente en muestras se recomienda una combinación de técnicas que comprendan la lectura de valores de pureza y cantidad de material genético obtenido con la visualización en geles de electroforesis para corroborar los resultados obtenidos. El método Dellaporta et al.1987 modificado, es recomendado para la extracción de DNA de *Aspergillus* sección *Flavi,* debido a que se obtuvo DNA de calidad y en cantidad suficiente como para ser utilizado en procesos posteriores de identificación, en caso de no contar con un kit comercial.

Referencias Bibliográficas

-Abarca, M. 2000. Taxonomía e identificación de especies implicadas en la aspergilosis nosocomial. Revista Iberoamericana de Micología 2000: 17 S79-S84.

-*AGNS*-Servicio de Calidad de los Alimentos y Normas Alimentarias Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2010. Micotoxinas (en línea). Consultado 18 de enero de 2012 Disponible en: http://www.fao.org/ag/agn/agns/chemicals_mycotoxins_es.asp

-Dellaporta, S.L.; Wood, J., Hicks; J.B. 1983. A plant DNA minipreparation: version II. Plant MolBiol Rep. 1: 19-2.

-Doyle, JJ.; Doyle, JL. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. Phytochem Bull. 19: 11-15.

-Fraga, J.; Rodríguez, J.; Fuentes, O.; Castex, M.; Fernández, A. 2004. Comparación entre 5 métodos para la extracción de ADN de triatomíneos: su utilización en la técnica de ADN polimórfico amplificado al azar. Rev Cubana Med Trop. 56:208-213.

-Klich, MA.;Samson, RA. 2007. *Aspergillus* reference cultures. International Commission on *Penicillium* and *Aspergillus* (ICPA).Consultado 18 de enero de 2012. Disponible en: http://www.aspergilluspenicillium.org/ASPREFINTRO.htm

-Lodhi M.; Ye G.; Weeden F.; Reisch B. 1994. A Simple and efficient method for DNA extraction from grapevine cultivars and *Vitis* species. Plant Mol Biol Rep. 12:6-13.

-Paris, M.; Carter, M.. 2000. Cereal DNA: A rapid High-Throughput extraction method for marker assisted selection. Plant Mol. Biol. Reptr. 18:357-360.

-Valadez, E.; Kahl, G. 2000. Huellas de ADN en genomas de plantas. Teoría y protocolos de laboratorio.Texcoco, México. Mundi Prensa; Universidad Autónoma de Chapingo. 147 p.

PRODUCCIÓN DE BIOMASA AÉREA DEL TORONJIL *Melissa officinalis* L. EN FUNCIÓN A DOSIS CRECIENTE DE NITRÓGENO

Aquino Alfonso, O.C.[1]; Leguizamón Rojas, C.A.[1]; Montiel Cáceres, M.B.[1]; Armadans Rojas, A.J.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
caroaquino_06@hotmail.com

Introducción

Entre las diversas especies comercializadas con fines medicinales se encuentra el toronjil *Melissa officinalis*, una hierba perenne nativa de la región mediterránea, perteneciente a la familia Lamiaceae (Labiatae), cuyas hojas poseen un agradable aroma a limón, debido a la presencia de principios activos, tales como el citral, citronelal, linalol y geraniol. La principal característica terapéutica que se le atribuye es ansiolítica, actuando sobre el sistema nervioso central a través de la modulación de procesos cognitivos y del humor, además de alterar movimientos espontáneos (Colussi et al. 2011). Investigaciones realizadas del aceite esencial demuestran su uso potencial como agente antitumoral y del extracto de hojas resultó eficiente para el tratamiento de Alzheimer (Akhondzadeh et al. 2003).

Por sus múltiples propiedades, el toronjil puede ser explotado como rubro de renta. Para ello, se requiere de investigaciones que permitan mejorar las prácticas agrícolas que incidan directamente sobre la producción de biomasa de la planta, como el manejo agronómico, los cuidados fitosanitarios y la nutrición mineral, principalmente la fertilización nitrogenada.

El trabajo tuvo por objetivo general evaluar el efecto de diferentes dosis de nitrógeno en la biomasa aérea del toronjil.

Materiales y Métodos

El experimento se instaló en la División de Floricultura y Plantas Medicinales de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicada en la ciudad de San Lorenzo del Departamento Central; entre las coordenadas geográficas 25°21' Latitud Sur y 57°27' Longitud Oeste.

El análisis del suelo entre 0 a 0,2 m de profundidad verificó pH 5,9 ligeramente ácido y el contenido de materia orgánica en el nivel medio (25,4 g kg^{-1}). Tanto el fósforo (7,37 ppm), calcio (1,37$cmol_c$/kg) como el potasio (0,12 $cmol_c$/kg) estuvieron bajos, mientras que la cantidad de magnesio (0,58) fue media y no se detectó la presencia de sodio y aluminio.

El diseño experimental fue Bloques Completos al Azar, compuesto por siete tratamientos constituidos por las diferentes dosis de nitrógeno (0, 15, 30, 45, 60, 75 y 90 kg ha^{-1}) y con cuatro repeticiones. La parcela del experimento tuvo una superficie de 102,7 m^2, constituida por 28 unidades experimentales (UE) de 2,56 m^2 cada una (1,6 m x 1,6 m). El espaciamiento entre las hileras fue de 0,40 m y entre plantas 0,20 m, por lo que se tuvo cuatro hileras con ocho plantas, lo que sumó 32 plantas por cada UE. La plantación de las mudas se realizó en hoyos de 10 cm de profundidad. Se efectuó una fertilización de base una semana después del transplante; la misma consistió en 10 kg ha^{-1} de nitrógeno, 100 kg ha^{-1} de fósforo y 60 kg ha^{-1} de potasio, para lo cual los fertilizantes utilizados fueron urea, superfosfato triple (P_2O_5) y cloruro de potasio (K_2O). A los 35 días del trasplante se efectuó el corte de uniformización a 10 cm del suelo. Después de una semana, se aplicaron los tratamientos al voleo, acompañados de 60 kg ha^{-1} de potasio. El riego se realizó empleando el sistema convencional, para este fin se utilizó una

regadera de 10 litros capacidad para proveer de agua a cada UE, de acuerdo con las condiciones climáticas. El control de malezas se efectuó con escardillo. En cuanto a los cuidados fitosanitarios, se aplicó difenoconazole 10 cc/20 L de agua para el control de septoriosis, 15 días después del corte de uniformización. La cosecha se realizó 60 días después del corte de uniformización. La parcela útil se constituyó de dos hileras internas, excluyendo la primera y la última planta de cada línea, totalizando 12 plantas por UE. La biomasa aérea fue evaluada mediante la determinación de masa fresca total, masa seca total, masa seca de hojas, masa seca de tallos, altura y la relación hojas/ tallos.

Los valores obtenidos fueron sometidos al Análisis de Varianza y Análisis de Regresión. El ajuste de los datos se realizó mediante una ecuación polinomial y = $a + bN + cN^2$ (1). Los valores de Máxima Eficiencia Técnica de la utilización del nutriente, fueron obtenidos mediante el cálculo de la derivada de la ecuación (1) e igualándola a cero se llegó a la ecuación dy/dN: $0= b + 2cN$ (2). Dicha estimación fue calculada para la masa seca de hojas. La determinación de la Máxima Eficiencia Económica se realizó multiplicando la ecuación (2) por el precio del producto (pp) y sustrayendo del precio del insumo (pi), resultó la ecuación dy/dN: $0= pp (b + 2cN)-pi$ (3). El monto utilizado en el cálculo del costo del toronjil (pp) fue aportado por una empresa dedicada a la venta de plantas medicinales en Asunción, Gs 25.000 por kg de hojas secas, mientras el valor del nutriente (pi), Gs 12.000 por kg, fue proporcionado por el SIMMA/DC/MAG (2011). De esa forma, la relación pi/pp para toronjil fue 2.

Resultados y Discusión

El análisis de varianza para las variables altura, masa fresca total, masa seca total, masa seca de hojas y para la masa seca de tallos detectó diferencias significativas. Sin embargo, la relación hojas/ tallos no fue afectada por las diferentes dosis de N. Los valores obtenidos se ajustaron a una ecuación polinómicas de segundo grado y = $- a + bN + cN^2$ (Figura 1).

Se encontró que la mayor producción de hojas secas fue dada por la dosis 60 kg ha^{-1}, con niveles superiores a ésta la variable mencionada disminuye. El valor de la dosis de Máxima Eficiencia Técnica fue 62 kg ha^{-1}, con la producción de 2.021 kg ha^{-1} hojas secas y la dosis de Máxima Eficiencia Económica resultó en 57 kg ha^{-1} de N.

En cuanto a la masa fresca, la mayor producción 15.535 kg ha^{-1}, se dio con 45 kg ha^{-1} de N. Además, se constató que la pérdida de agua fue en promedio 76% comparando los valores de masa fresca total con masa seca total (Tabla 1).

En cuanto a la relación hojas/tallos del toronjil, se destacó la mayor producción de hojas que son objeto de comercialización en relación a los tallos.

La respuesta obtenida de la masa fresca total, masa seca total, masa seca de hojas y masa seca de tallos del toronjil se justifica en el hecho de que adecuados contenidos de N en las plantas incrementan la tasa de división y diferenciación celular y la actividad fotosintética, esto se traduce en mayor biomasa vegetativa o reproductiva por una alta eficiencia en la intercepción y conversión de la radiación (Uhart y Andrade citados por Hoyos et al. 2009).

Conclusiones

La altura, masa fresca total, masa seca total, masa seca de hojas y para la masa seca de tallos responden a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno.

Para la producción de 2.021 kg ha^{-1} de hojas seca la dosis de Máxima Eficiencia Técnica es 62 kg ha^{-1} de N y la dosis de Máxima Eficiencia Económica es 57 kg ha^{-1} de N.

La relación hojas/tallos no es afectada por las diferentes dosis de N.

Figura 1. Masa seca total, masa seca de hojas y masa seca de tallos del toronjil en función a dosis creciente de nitrógeno. San Lorenzo. 2011.

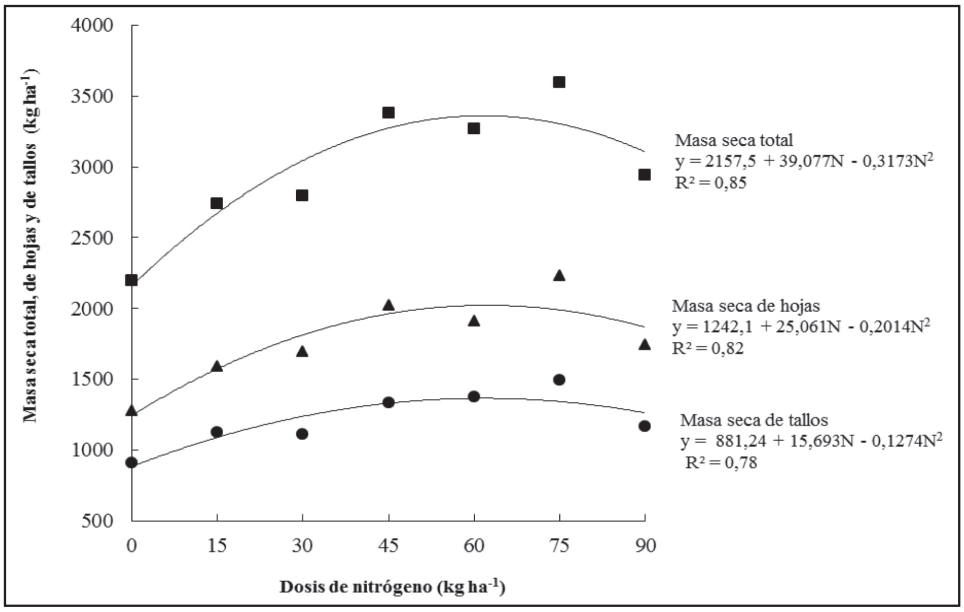


Tabla 1. Valores medios de la altura, masa fresca total y relación hojas/tallos del toronjil en función a dosis creciente de nitrógeno. San Lorenzo. 2011.

Nitrógeno (kg ha^{-1})	Altura (cm)	Masa fresca total (kg ha^{-1})	Relación hojas/tallos
0	40^{S}	7.440^{S}	1,42^{NS}
15	47	13.359	1,43
30	48	13.605	1,55
45	48	15.535	1,52
60	50	12.781	1,42
75	48	13.512	1,49
90	51	14.367	1,50
Media General	47	12.800	1,47
C. V. (%)	9,19	22,49	9,93

^{S} Significativo según el Análisis de Varianza al 5 % de probabilidad de error.
^{NS} No significativo según el Análisis de Varianza al 5 % de probabilidad de error.

Referencias Bibliográficas

-Akhondzadeh, S; Noroozian, N; Mohammadi, M; Ohadinia, S; Jamshidi, AH; Khani, M. 2003. *Melissa officinalis* extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double blind, randomised, placebo controlled trial (en línea). Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry 74:863–866. Consultado1 nov. 2010. Disponible en www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12810768

-Colussi, TC; Dalmolin, LF; Pachtmann, M; Freitas, GBL. 2011. *Melissa officinalis* L.: características gerais e biossíntese dos principais metabólitos secundários (en linea). Biofar 5(2) p: 89-100. Consultado 12 oct. 2010. Disponible en: http://eduep.uepb

-Sousa, AC; Alviano, DS; Blank, AF; Alves, PB; Alviano, CS; Gattass, CR. 2004. Antitumor and antioxidant activities of essential oil of *Melissa officinalis* L. (en línea). Journal of Pharmacy and Pharmacology 56 (5). Consultado 2 oct. 2010. Disponible en www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15142347

-Hoyos, V; Rodríguez, M; Cárdenas-Hernández, JF; Balaguera-López, HE. 2009. Análisis del crecimiento de espinaca (*Spinacia oleracea* L.) bajo el efecto de diferentes fuentes y dosis de nitrógeno (en línea). Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas 3(2) p: 175-187.Consultado 21 oct 2011. Disponible en www.soccolhort.com/revista/pdf/magazin/vol3/vol.3.%20 no.2/spinach%20 effect%20doses%20nitrogen.pdf

-Servicio de Información de Mercados al Agricultor (SIMA)/ Dirección de Comercialización (DC)/ Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). 2011. Comunicación personal. San Lorenzo, PY.

CONTROL ALTERNATIVO DE NEMATODOS EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.), EN CONDICIONES DE INVERNADERO

Aquino Jara, A.[1]; Giesbrecht Harders, S[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. protvege@agr.una.py

Introducción

El tomate es un cultivo muy susceptible al ataque de diversas enfermedades, y cuando se desarrolla bajo cobertura plástica, algunas de esas enfermedades pueden ser particularmente dañinas.

Según Goto y Tivelli (1998), los mayores daños, en los cultivos en invernadero, pueden producir aquellas enfermedades que son causadas por patógenos radiculares, como algunas especies de nematodos, en especial *Meloidogyne* sp, así como algunos hongos y bacterias, por el simple hecho de que las medidas de control aplicadas en un cultivo establecido, ya no llegan a ser eficientes.

Los nematicidas químicos sintéticos han jugado un papel importante en tratar de disminuir el impacto de los nematodos, pero, debido a que existen cada vez más restricciones para su utilización, especialmente por su alta toxicidad, la tendencia actual es la de buscar y emplear otras alternativas de control, que sean sustentables y menos dañinas (Aballay 2005).

Con este trabajo se pretende determinar un método alternativo eficiente para el control de fitonematodos, para el cultivo de tomate.

Metodología

El experimento fue instalado en un invernadero ubicado en la comunidad de Paratodo, Chaco Central, Paraguay. Las muestras de suelo extraídas fueron procesadas en el laboratorio de Nematología, de la División de Fitopatología, del Departamento de Protección Vegetal, de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), de la Universidad Nacional de Asunción (UNA).

El diseño experimental aplicado fue de "Bloques completamente al azar", con cinco tratamientos, y cuatro repeticiones. La medida de cada parcela fue de 2 metros de ancho, por 16 metros de largo. Los tratamientos aplicados fueron los siguientes: Materia Orgánica: mezcla de estiércol bovino con gallinaza, en proporción 1:1 (6 kg/m2), Tártago (torta de Tártago): 3% (v/v), equivalente a 8 kg/m2, *Crotalaria juncea* (80 plantas/m2), Barbecho (sin riego), Testigo (con riego). Con la pala barrenadora se extrajeron 10 sub-muestras de cada parcela, en zigzag, dejando una franja de aproximadamente 30 centímetros en los bordes. Estas sub-muestras fueron mezcladas, extrayéndose de la mezcla alrededor de un kilogramo de suelo, correspondiente a cada parcela. Al cabo de 3 meses, de la primera extracción de muestras, se repitió el mismo procedimiento, pero de las parcelas con los diferentes tratamientos establecidos. Los métodos aplicados para la extracción de nematodos, de las muestras de suelo, fueron: Cobb y el de flotación en azúcar.

Los resultados obtenidos fueron sometidos al Análisis de Varianza. La comparación de medias fue realizada con la prueba de Tukey, al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

Principales géneros de fitonematodos para el cultivo de tomate

Los datos obtenidos, considerando a *Meloidogyne* sp. y *Helicotylenchus* sp. como los fitonematodos más importantes en el cultivo de tomate (Lordello 1988), se presentan a continuación.

Meloidogyne sp.

Como se puede observar en la Tabla 1, la población más alta de *Meloidogyne* sp., en el primer muestreo, se cuantificó en la parcela destinada al Testigo, con 125 individuos, para 500 cc de suelo. En el segundo muestreo se aprecia, que en las parcelas tratadas con Crotalaria, Barbecho y en el Testigo, no se registró presencia de *Meloidogyne* sp., mientras que en las parcelas tratadas con Materia orgánica se reduce la población, en un 42%, siendo este tratamiento, estadísticamente igual, a los tratamientos mencionados anteriormente. En las parcelas tratadas con Tártago no se detectó la disminución de la población de este nematodo.

Tabla 1. Media poblacional de *Meloidogyne* sp., para los dos muestreos, en los diferentes tratamientos. Paratodo – Chaco Central, Paraguay, 2008.

Tratamientos	Población de *Meloidogyne* sp.	
	Primer muestreo	Segundo muestreo
Mat. Org.	53	31 ab*
Crotalaria	82	0 b
Barbecho	62	0 b
Tártago	74	74 a
Testigo	125	0 b
Total	**396**	**105**

* Las medias con diferentes letras en las columnas, difieren significativamente al nivel 0.05 de probabilidad con el test de Tukey.

Tabla 2. Media poblacional de *Helicotylenchus* sp., para los dos muestreos, en los diferentes tratamientos. Paratodo – Chaco Central, Paraguay, 2008.

Tratamientos	Población de *Helicotylenchus* sp.	
	Primer muestreo	Segundo muestreo
Mat. Org.	1.021	638 ab*
Crotalaria	1.385	1.197 a
Barbecho	1.388	1.032 ab
Tártago	3.313	281 b
Testigo	1.363	853 ab
Total	**8.470**	**4.001**

* Las medias con diferentes letras en las columnas, difieren significativamente al nivel 0.05 de probabilidad con el test de Tukey..

Helicotylenchus sp.

La población más alta de *Helicotylenchus* sp., en el primer muestreo, se registró en las parcelas destinadas al tratamiento con Tártago, con 3.313 individuos para 500 cc de suelo. Comparando este número con él del segundo muestreo, en el cual se registraron sólo 281 nematodos de este género, se percibe que este tratamiento reduce la población de *Helicotylenchus* sp., en un 92%. Estadísticamente iguales, al tratamiento con Tártago, son los tratamientos con Materia Orgánica, Barbecho y el Testigo, reduciendo la población en 38%, 26% y 37%, respectivamente (Tabla 2).

Conclusión

Los tratamientos que más redujeron la población de fitonematodos fueron: torta de Tártago, Testigo y Barbecho, en 83%, 36% y 30%, respectivamente, mientras que los tratamientos con Crotalaria, Barbecho y el Testigo disminuyeron satisfactoriamente la población de *Meloidogyne* sp., en un 100%, y los tratamientos con torta de Tártago, Materia Orgánica y el Testigo redujeron la población de *Helicotylenchus* sp., en un 92%, 38% y 37%, respectivamente.

Referencias Bibliográficas

Aballay, EE. 2005. Uso de plantas antagónicas para el control de nematodos fitoparásitos en vides (en línea). Chile. Consultado el 05 de abril de 2007. Disponible en: http://mazinger.sisib.uchile.d/repositorio/lb/ciencias_agronomicas/montealegre_i/19.html

Goto, R.; Tivelli, SW. 1998. Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. Editora UNESP Fundação. São Paulo, Brasil. P. 319.

Lordello, L. 1988. Nematóides das plantas cultivadas. 8º ed. Sao Paulo, Brasil. Editorial Noble. 314 p.

EL MERCADO CITRÍCOLA EN PARAGUAY: SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS

Maldonado Chamorro, L.G.[1]; Paredes González, M.G.[2]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
[2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
dircia@agr.una.py

1. Introducción

Los cítricos constituyen el rubro principal de explotación de la fruticultura paraguaya. La naranja, mandarina, pomelo, y limón son las cuatro especies cítricos con mayor volumen de producción en el país (MAG, 2007-11). La producción de las especies mencionadas es ventajosa en el Paraguay por las características de suelo y clima, representando su cultivo una opción de negocio. El objetivo principal del presente estudio consiste en describir y analizar el mercado de naranja, mandarina, pomelo, y limón del Paraguay en cuanto a la estructura de la oferta total, la demanda en función al consumo per cápita, los precios nacionales y regionales y los márgenes mayorista-minorista del periodo 2007-2011, así como las tendencias de comportamiento de las variables estudiadas.

2. Metodología

El estudio es observacional y utiliza datos de fuente secundaria del período 2007-2011, así como de fuente primaria resultado de entrevistas con referentes de la producción, comercialización y fomento. Los principales aspectos que se describen y analizan son la producción y rendimiento nacional, los departamentos con mayor producción y superficie, los volúmenes de importación y exportación de naranja, mandarina, pomelo y limón. La oferta total disponible de los mismos se calculó utilizando la metodología aplicada por la FCA/UNA/JICA. Además, los precios mayorista y minorista del mercado nacional fueron estudiados, así como los precios mayoristas internacionales. El análisis de las tendencias de las series de datos se realizó aplicando técnicas estadísticas descriptivas.

3. Resultados y discusión

3.1. Superficie, producción y rendimiento

El Paraguay cuenta con más de 7.500 ha de naranja, con un volumen de producción de alrededor de 227.000 toneladas y un promedio de rendimiento de 30 t/ha, para el periodo 2007-2011. La variación interanual de naranja es de 48 ha/año dando un crecimiento de 1.275 t/año. Existen también 1.938 ha de mandarina con un volumen de producción aproximado a las 44.200 t y rendimiento promedio de 24 t/ha. La tendencia interanual de crecimiento en superficie de mandarina es de 28 ha/año, resultando en incrementos de 672 t/año. El pomelo esta en tercer lugar con 1.020 ha aproximadamente, 41.922 t de volumen de producción en el 2010/11 y rendimiento promedio de 40 t/ha. La variación interanual de crecimiento es de 11ha/año con un volumen de 895 t. Finalmente, el limón promedia las 450 ha con rendimiento de 20t/ha y 5ha/año de variación interanual, Cuadro 1.

Cuadro Nº 1. Superfície (ha) y Volumen (t) de especies cítricas. Período: 2006/11

Períodos	Naranja		Pomelo		Mandarina		Limón	
	Sup.	Vol.	Sup.	Vol.	Sup.	Vol.	Sup.	Vol.
2006/2007	7.457	224.800	976	38.340	1.824	43.583	423	8.275
2007/2008	7.456	224.800	976	38.340	1.824	43.583	423	8.275
2008/2009	7.501	226.089	1.000	40.990	1.900	45.400	450	8.795
2009/2010	7.457	229.898	973	40.447	1.841	44.224	442	9.057
2010/2011	7.651	229.898	1.020	41.922	1.938	44.224	442	9.057

Fuente: Síntesis Estadística - Dirección Estadística Agropecuaria MAG. Período: 2006/11.

3.2. Producción por departamentos

La producción de naranjas se concentra en el departamento de Itapuá donde se produce el 69% de toda la producción nacional, además Itapúa es el mayor productor de pomelo y mandarina. Otro departamento importante es Alto Paraná contando con la mayor producción de limón y es el segundo productor de naranja y mandarina (MAG, 2010-2011).

3.3. Importación y exportación

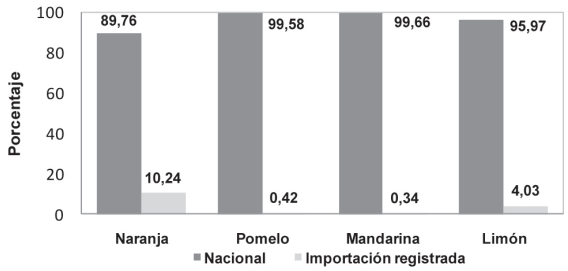


Gráfico Nº 1. Producción nacional e importación de espécies de cítricos (%). Año 2010/11

La naranja es la especie cítrica más importada en el país, en el periodo analizado **10,24%** del volumen total comercializado en el país fue de origen extranjero. Por otra parte, el pomelo y la mandarina fueron de origen nacional casi totalmente, y el limón se importó **4,03%**. El origen de la naranja que ingresa al Paraguay es principalmente Argentina (96%) y Brasil Respecto al limón, 60% aproximadamente proviene del Brasil. Respecto exportaciones, la naranja se exportó en promedio 100 t/año a España durante 2007-2011 y el pomelo se exportó 0,5 t a Francia en el 2007. La mandarina y el limón no fueron exportados según los registros oficiales de exportación del país.

3.4. Oferta y demanda nacional

La oferta total disponible de cítricos en el mercado paraguayo durante el periodo 2007-2011 fue principalmente de origen nacional. La oferta total disponible se calculó en base a la metodología desarrollada por la FCA/JICA, 2003. Según los datos existentes y la cuantificación realizada, la oferta total disponible de los cítricos fueron: naranja 141.852 t, pomelo 23.569 t, mandarina 23.109 t y limón 4.857. Por otra parte, el consumo en fresco fue determinado en base a datos del BCP y la población total del país estimada para el 2011 (DGEEC, 2008). Los porcentajes de consumo en fresco calculados sobre el volumen total disponible fueron Naranja 58%, pomelo 27%, mandarina 48% y limón 81%, los porcentajes restantes se destinan a la industrialización (Cuadro Nº 2).

3.5. Precios y comercialización

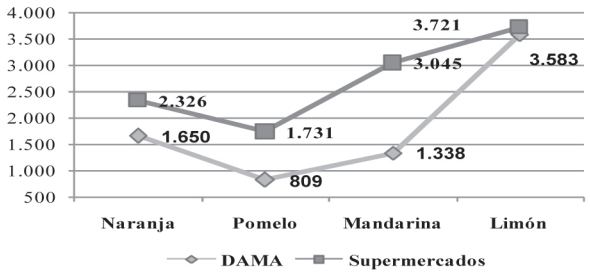


Gráfico Nº 2. Precio de espécies de cítricos en Gs/kg. Período: 2007/11

En el país existen dos mercados: de frutas frescas y frutas procesadas. Los precios para consumo en fresco son mejores que los de la industria; el precio de la naranja para consumo en fresco puede llegar hasta 6 veces más que el pagado por las empresas procesadoras y hasta 5 veces más para el pomelo (ACH, 2009). Las diferencias de precios promedios en DAMA (Dirección de Abasto de la Municipalidad de Asunción)y Supermercados (minorista) (SIMA/DC/MAG, 2011), se muestran en el Gráfico 2. Los precios de países del CONOSUR son más elevados que en Paraguay a excepción del limón (MAG/ SIMINT,2011). Los principales agentes de comercialización de frutas frescas son los productores nacionales, mayoristas y minoristas; los mayoristas se surten de productores nacionales o importan de Argentina o Brasil para proveer a los supermercados (minoristas). Las empresas procesadoras de jugo de frutas tienen producción propia o adquieren de productores nacionales, este mercado tiene una tendencia creciente constituyéndose en una alternativa validad de exportación (REDIEX, 2010).

Cuadro Nº 2. Oferta total disponible (t) y destino (%) por especie cítrica. Año 2011

Volumen	Naranja	Pomelo	Mandarina	Limón
Total ofertado en el país*	177.484	26.188	28.886	6.071
Volumen comercializado por minoristas **	115.365	13.094	18.776	3.036
Exportaciones	135			
Pérdida de comercialización***	35.497	2.619	5.777	1.214
Otros canales	26.488	10.475	4.333	1.821
Oferta total disponible	**141.852**	**23.569**	**23.109**	**4.857**
Consumo per cápita****(Kg/mes)	1,04	0,08	0,14	0,05
Consumo en fresco nacional (t/año)	81.891	6.299	11.024	3.937
Uso industrial	59.961	17.270	12.085	920

Fuente: Elaboración propia con Datos de SIMA/Dirección de Comercialización-MAG. Periodo 2007-11. (*) Promedio de producción nacional del período 2007-11- Estimación por pérdida de cosecha, Naranja y Mandarina 35%, Pomelo 30%y Limón 25% + Importación de Datos BCP, año 2011 + Ingreso no registrado calculado como un porcentaje de la Producción nacional, Naranja (5%), Pomelo (0,05%), Mandarina (0,01%) y Limón 1%.(**) Estimación del volumen Naranja y Mandarina 65%, Pomelo y Limón 50%. (***) Estimación por pérdida de comercialización Naranja, Mandarina y Limón 20% y Pomelo 10%. (****)Datos proveídos por Dpto. de Cuentas Nacionales del BCP 2007-08.

4. Conclusiones

La situación actual del mercado citrícola paraguayo de naranja, mandarina, pomelo y limón en cuanto a superficie cultivada, volúmenes de producción, rendimientos y tendencias de crecimiento es que son bajos teniendo posibilidades de mayor desarrollo considerando las necesidades y alto potencial de procesamiento de plantas de jugos de cítricos instaladas en el país. Por otra parte, los porcentajes promedio de cítricos importados son relativamente bajos indicando que el país podría autoabastecerse con un mayor apoyo a los citricultores. En cuanto a precios la industria paga precios relativamente bajos por tanto el mercado en fresco ofrece mejores oportunidades de negocio para los productores nacionales.

5. Referencias bibliográficas

-ACH (Fundación Acción Contra el Hambre, PY)/AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo). Paredes de Maldonado María Gloria. Estudio de mercado de: "Naranja, Pomelo y Mandarina" en el Gran Asunción. San Lorenzo, PY., Enero 2009.

-BCP (Banco Central del Paraguay). 2007/11. Informe Económico. Asunción, PY: BCP. 67p.

-DGEEC (Dirección General de Encuesta, Estadísticas y Censos. PY). 2005. Proyección de la población nacional por sexo y edad 2000-2050. Asunción, PY: DGEEC. 65 p.

-FCA (Facultad de Ciencias Agrarias, UNA)/JICA (Agencia de Coop. Internacional del Japón). 2003. Estudio de la distribución y comercialización de productos agrícolas en PY.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY) / DCEA (Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuario, PY). Síntesis Estadística. Producción Agropecuaria. Año agrícola 2007/2011. San Lorenzo, PY: DCEA, Diciembre 2011.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). DC (Dirección de Comercialización). Informe de precios y volumen de productos frutihorticolas. SIMA, (Servicio de Información de Mercado Agricultor). 2007/11. San Lorenzo, PY: SIMA.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). DC (Dirección de Comercialización – Sistema de información de mercados internacionales SIMINT–FRUTIHORTICOLAS– CONOSUR). 2011. Boletín trimestral. San Lorenzo, PY: DC, Diciembre 2011.

-REDIEX (Ministerio de Industria y Comercia, PY). Boletín Mesa Sectorial: Frutas y Hortalizas. 2011. Boletín Mesa Sectorial: Serie Perfiles de productos para la exportación: Jugo de Frutas. 2010.

DAÑOS DE *Euschistus heros* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EN SEMILLAS DE SOJA *Glycine max* L.

Ferreira Agüero, M.A.[1,2]; Nakatani, S.[1]; Souza, G.R. De[1]; Neves, P.M.O.J.[1]

[1] Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, CP 6001, Londrina, PR, Brasil; markferre_6@hotmail.com

[2] Departamento de Entomología, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias filial Pedro Juan Caballero, Paraguay.

Introducción

El chinche marrón neotropical *Euschistus heros* (F), es la principal plaga de la soja en el estadio reproductivo, durante su alimentación, ocasiona lesiones en los granos, disminuye el rendimiento, reduce la calidad de semillas y transmite enfermedades provocando importantes pérdidas económicas a los sojicultores. La fase crítica de ataque de este insecto ocurre durante el llenado de los granos, por tanto, es el momento crucial en que debe protegerse el cultivo. Los chinches pentatomideos, a través de sus estiletes, inyectan secreciones salivares dentro de las semillas e ingieren su alimento por medio de enzimas digestivas (Depieri & Panizzi, 2010). La producción y utilización de semillas de soja de alta calidad son factores básicos para el éxito de su producción, uno de los métodos de control de calidad más versátiles y confiables es el test de tetrazolio, proporcionando un diagnostico rápido sobre los problemas más comunes de reducción de calidad de la semilla (França Neto et al., 1998). Los daños pueden ser caracterizados por deformaciones en la superficie de la semilla, punturas y lesiones. En algunos casos el contenido de las semillas pueden ser totalmente succionados, resultando en semillas vanas, achatadas y reducida a una lamina (Fraga & Ochoa, 1972). También las semillas pueden ser pequeñas, arrugadas y deformadas, con manchas características en el área da puntura (Blinckenstaff & Huggans 1962). El objetivo del presente trabajo fue cuantificar las punturas por semilla, clasificar el nivel de daño y evaluar la viabilidad de la semilla expuestos al ataque del chinche marrón.

Metodología

Dos bioensayos fueron conducidos en el laboratorio de Control Microbiano de Insectos de la Universidad Estadual de Londrina, PR, Brasil, bajo condiciones controladas (27 ± 1ºC, 70% UR y 14 hs de fotofase). Para el primer bioensayo, cada unidad experimental fue constituida de una placa de Petri conteniendo una semilla de soja (estadio R_6) infestada con un insecto adulto de *E.heros,* Los tratamientos consistieron en la infestación de 1, 2, 3 e 4 chinches adultos por semilla. En el segundo bioensayo, las unidades experimentales consistieron de 1, 2, 3 e 4 semillas de soja que fueron expuestas al ataque de un chinche adulto. En ambos bioensayos, los testigos fueron mantenidos en las mismas condiciones descriptas, sin infestación (chinche). El delineamiento experimental adoptado fue completamente al acaso con 10 repeticiones. Las semillas infestadas con los insectos, fueron acondicionadas en BOD (Biological Oxygen Demand) durante 48 hs para permitir la alimentación de los chinches, del mismo modo, los testigos también fueron acondicionados en las mismas cámaras. Luego de ese periodo, las semillas fueron transferidas en vasitos plásticos de 50 ml, humedecidas con agua destilada, pre-acondicionadas durante 24hs para permitir la imbibición de las semillas. Posteriormente, las semillas fueron totalmente inmersas en solución de tetrazolio con una concentración de 0,075% y en seguida mantenidas en estufa a 40º C, durante 2 hs. Al alcanzar el padrón de coloración, las semillas fueron retiradas, lavadas con agua y mantenidas inmersas en agua hasta el momento de la lectura. Fue registrado el número de punturas por semillas, verificándose las

lesiones en las semillas ocasionadas por los chinches. La intensidad de daño fue clasificada según la escala de Jensen y Newson (1972) y la viabilidad de las semillas fue determinada a través del test de tetrazolio, seccionando longitudinalmente con lámina, para la visualización del eje radícula-hipocotilo. Los datos de número de punturas fueron sometidos al análisis de varianza y las medias fueron comparadas por el test de Tukey a 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

De modo general, fue verificado que el número de punturas por semillas aumenta con la cantidad de chinches (Tabla1). Los mayores números de punturas fueron observados con 3 y 4 chinches por semilla, siendo esta última, la que presento mayores niveles de daño y reducción de la viabilidad. El número de punturas ocasionadas por 3 y 4 chinches no fueron distintos entre sí, sin embargo, fueron detectadas diferencias en relación a la infestación de 1 e 2 chinches por semilla. También, la viabilidad disminuyó con el aumento del número de insectos por semilla. Según França Neto et al., (1998) a raíz del ataque de los chinches, los tejidos de la semilla mueren y se tornan flácidos presentando un anillo de coloración rojo intenso que separa los tejidos muertos de los vigorosos. Lesiones múltiples pueden ocurrir en una única semilla y en el caso que ocurra sobreposición de las mismas, el síntoma circular típico no es distinguible. De esa forma, infestaciones a partir de 2 chinches por semilla, aumentan las intensidades de daño y reducen la viabilidad de las semillas de soja.

Los resultados de este estudio indican que el número de punturas por semilla también puede aumentar con mayor disponibilidad de semillas expuestas, sin embargo, la intensidad de daño tiende a reducir en el caso de la exposición de cuatro semillas por insecto, lo que aun permite mantener su viabilidad en 37,5% (Tabla 2). De ese modo, la viabilidad de las semillas depende en gran medida de la intensidad de daño, más que el número de punturas, como demuestran los estudios realizados por Depieri y Panizzi, (2011), donde los daños en la semilla de soja, provocados por los chinches, están relacionados con la intensidad de daño histológico, caracterizado por la interrupción de las células durante la perforación del canal causado por los estiletes del insecto y por la disolución de las proteínas a través de las enzimas salivares digestivas inyectadas que altera la fisiología y la bioquímica de los tejidos que rodean puntura.

Por otro lado, también pudo verificarse que la viabilidad de la semilla de soja puede ser reducida hasta en un 90% como observado en la Tabla 2, donde 2 y 3 semillas fueron expuestas al ataque de un chinche adulto. Contrariamente a lo esperado, la exposición de una semilla a un insecto redujo su viabilidad apenas en 10% pero con mayor intensidad de daño

Tabla 1 Número medio de punturas, nivel de daño y porcentage de viabilidad de semillas de soja (R_6) infestadas con adultos de *Euchistus heros* (48 hs, 27 ± 1ºC, 70% UR e 14 hs de fotofase)

Tratamiento	Número de Punturas*	Nível de daño (%)[1]	Viabilidad (%)[2]
Testigo		100 A	100
Chinches/semillas infestadas			
1	1,6 c	90 B 10 C	90
2	5,3 b	80 B 20 C	80
3	6,7 a	50 B 50 C	30
4	7,5 a	60 B 40 C	0

*Medias seguidas de la misma letra minúscula en la columna no difieren entre por test de Tukey ($P > 0,05$); [1]Nivel de daño de semillas: A=sin daño visible; B= con punturas, sin deformación; C= con punturas y deformación; D= totalmente deformadas;[2] Porcentaje de viabilidad determinada por el test de tetrazolio.

Tabla 2 Número medio de punturas, nivel de daño y porcentaje de viabilidad de semillas de soja (R_6) infestadas con adultos de *Euchistus heros* (48 hs, 27 ± 1ºC, 70% UR e 14 hs de fotofase)

Tratamiento	Número de Puncturas*	Nivel de daño (%)[1]	Viabilidad (%)[2]
Testigo		100 A	100
Semillas expuestas al ataque de chinches			
1	1,6 c	90 B, 10 C	90
2	4,1 a	80 B, 40 C	10
3	2,83 b	10 A, 70 B, 20 C	10
4	3,25 b	5 A, 80 B, 15 C	37,5

*Medias seguidas de la misma letra minúscula en la columna no difieren entre por test de Tukey (P > 0,05); [1]Nivel de daño de semillas: A=sin daño visible; B= con punturas, sin deformación; C= con punturas y deformación; D= totalmente deformadas;[2] Porcentaje de viabilidad determinada por el test de tetrazolio.

ya que le fue ofrecida apenas una semilla al insecto. Por otro lado con la exposición de 4 semillas por chinche, la viabilidad de la semilla fue menos comprometida, así también la intensidad del daño fue menor ya que fueron ofertadas más cantidad de semillas por insecto, lo que sugiere que los daños pueden ser concentrados en una sola semilla, cuando la disponibilidad es mayor, de esa manera una sola semilla puede ser elegida por el insecto para su alimentación. Trabajos semejantes realizados por Marreo et al;(2006) demuestran que los daños principalmente en el embrión compromete su uso como semilla agrícola. En el mismo sentido, Berlote et al;(2003) afirman que el efecto sobre el poder germinativo está relacionado con altos porcentajes de daños clasificados en la categoría C (semillas con punturas y con deformación) y más aun cuando el local de las punturas son efectuados próximos al embrión lo que inutilizan a la semilla.

Conclusiones

Los daños se deben a la cantidad de punturas que aumenta con mayores cantidades de chinches, reduciendo la viabilidad de la semilla de soja.

La reducción de la viabilidad de las semillas está más relacionada a la intensidad de daño, de que el número de punturas por semilla.

Referencias Bibliográficas

- Belorte L.C.; Ramiro, Z.A., Faria, A.M.; Marino, C.A.B. 2003. Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (l.) Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP Arquivos do Instituto Biologico, São Paulo, v.70, n.2, p.169-175.

-Blickenstaff, C.C. y Huggans, J.L. 1962. Soybean insects and related arthropods in Missouri. Missouri Agric. Exp. Stn, Res. Bull., Columbia, n.803, p1-51.

-Depieri, R.A, y PANIZZI, A.R. 2011. Duration of feeding and superficial and in-depth damage to soybean seed by selected species of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). Neotropical Entomology, v.40, n.2.

-*França Neto J. de B. ,Krzyzanowski, F.C.; Costa, N.P da.* 1998. *El* test de *tetrazolio en semillas de soja*. Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 72p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 117). 1. Soja - Semilla - *Test de tetrazolio*.

-Fraga, C.P. y Ochoa, L.H. 1972. Aspectos morfológicos e bioecológicos de *Piezodorus guildinii* (West.) (Hemiptera: Pentatomidae). IDIA, Buenos Aires, v.28, p.103-117,

-Jensen, R.L. y Newson, L.D. 1972. Effect of stink bug damaged soybean seeds on germination emergense and yield. Journal of Econic Entomology., v.65, n.1, p.262-264,

-Marrero, L.; De Los Ángeles Martínez, M. Del Valle Z., Lamote, A. Robledo, L. Enríquez, A. Y Alemán, S. 2006. Caracterización histológica del daño de chinches hediondas (Heteroptera: Pentatomidae) en legumbres y granos de soya (*Glycine max* (L.) Merrill) Revista de Protección Vegetal. v.21, n.3, 170-172 p.

EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MAIZ DULCE *(Zea mays* L. var. saccharata)

Colmán Villán, F.E.[1]; Castellano Duarte, M.E.[1]; Vera Villalba, W.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Santa Rosa- Misiones. Paraguay.
fabicol1987@hotmail.com

Introducción

El maíz dulce posee un alto potencial de producción, para lo cual requiere que estén disponibles todos los factores que intervienen en su producción y que las mismas se encuentren en su óptimo nivel. Dentro de estos factores, la presencia de nutrientes minerales en el suelo, especialmente el nitrógeno, es uno de los más importantes; esto por constituirse componente indispensable de la molécula de clorofila, donde tienen lugar importantes reacciones fotosintéticas para la síntesis de compuestos orgánicos (Andrade et al. 1996).

El maíz dulce rinde mejor en suelos fértiles; es decir, suelos con alto contenido de nutrientes minerales. Requiere de un alto nivel de nitrógeno al igual que el maíz común y niveles moderados de potasio y fósforo (Casseres 1980).

La falta de fertilización nitrogenada es uno de los factores que más limita el rendimiento del maíz dulce. Por tanto, es de suma importancia determinar el nivel adecuado del fertilizante nitrogenado, que permita obtener resultados favorables en el rendimiento del maíz dulce, y por consiguiente maximizar las utilidades económicas (Domínguez 1997).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes dosis de nitrógeno sobre el rendimiento del maíz dulce.

Metodología

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la parcela experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias Filial Santa Rosa - Misiones, Paraguay cuyas coordenadas son latitud Sur 26° 52'00'' y longitud Oeste 56° 51'00''; la altitud de la zona es de 142 msnm. El periodo experimental comprendió los meses de enero a mayo del año 2010.

El diseño experimental utilizado fue el de Bloques Completos al Azar. Se contó con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales, cada una con 6,72 m^2. La superficie total que ocupó el experimento fue de 248 m^2.

La producción de mudas se realizó bajo microtúnel utilizando semillas del hibrido Bright Jean en bandejas de 128 celdas. La preparación del suelo se realizó con dos pasadas de rastra y posterior nivelación del terreno. Luego se incorporó cal agrícola a razón de 1500 Kg^{-ha} y estiércol vacuno a razón de 30.000 Kg^{-ha}. El trasplante al lugar definitivo se realizó en forma manual cuando los plantines presentaron 4 a 5 hojas a un distanciamiento de 0,80 m entre hileras y 0,25 m entre plantas, ubicando 4 hileras con 9 plantas en cada una, totalizando 720 plantas en la parcela experimental.

En el momento del trasplante al lugar definitivo se realizó una fertilización básica en igual cantidad para todas las unidades experimentales con la uti-

lización de los fertilizantes superfosfato triple a razón de 110 Kg^{-ha} y cloruro de potasio a razón de 60 Kg^{-ha} según las recomendaciones de Faiguenbaun, citado por Aranda (2004), para el cultivo del maíz dulce. El riego se realizó hasta 10 días antes de la cosecha en forma manual, esto se realizó de acuerdo a las condiciones de humedad del suelo. El aporque de las plantas se realizó a los 22 días del transplante al lugar definitivo. La eliminación de las malezas se realizó con carpidas oportunas durante el ciclo del cultivo.

Los tratamientos fueron: 0; 67; 90; 112 y 135 Kg^{-ha} de nitrógeno. El nitrógeno se incorporó con el uso del fertilizante urea en forma granulada, fraccionándose en partes iguales y aplicados al momento del trasplante al lugar definitivo y 30 días después.

Las variables evaluadas fueron: longitud de espigas, número de hileras de granos, peso de espigas y rendimiento de espigas sin chala. Para la medición de las variables se consideraron las plantas correspondientes a las hileras centrales de cada unidad experimental.

Los datos obtenidos a partir de las muestras tomadas de cada unidad experimental fueron procesados utilizando el análisis de varianza (ANOVA) y al determinarse una diferencia entre las medias de las variables evaluadas se realizaron las comparaciones a través del Test de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

El T_4 con 112 Kg^{-ha} de N presentó en media la mayor longitud de espigas con 14,7 cm, obteniéndose un aumento de 18,5 % en relación al tratamiento testigo que presentó una media de 12,4 cm. Los resultados promedios obtenidos en esta variable no son estadísticamente significativas. La poca diferencia presentada entre los diversos tratamientos, pudo deberse a que en la determinación de las características de longitud de espigas del maíz influyó la cantidad de agua proporcionada al cultivo durante su desarrollo, ya que el riego no se realizó con la utilización de un sistema de riego.

Los valores medios del número de hileras de granos presentaron poca variación entre las diferentes dosis de urea aplicadas obteniéndose una máxima de 12,16 hileras de granos en el T_4 con 112 Kg^{-ha} de N y la menor de 10,71 hileras de granos en el tratamiento testigo. Las medias analizadas no pre-

Tabla 1 Resultados promedios de longitud de espigas, número de hileras de granos, peso de espigas y rendimiento de espigas sin chala. FCA UNA. Filial Santa Rosa - Misiones, Paraguay. 2010.

Tratamientos Kg^{-ha} N	Longitud de espigas (cm)	Número de hileras de granos (unidad)	Peso promedio de espigas (gramos)	Rendimiento de espigas (Kg^{-ha})
0	12,4	10,71	135,5 b	7.777,99 b
67	13,9	11,18	199,7 ab	10.280,75 ab
90	13,9	11,25	195,95 ab	10.321,07 ab
112	14,7	12,16	216,3 a	11.783,81 a
135	14,3	11,43	202,8 ab	10.745,15ab

*Medias con letras iguales no difieren significativamente.

sentaron una diferencia estadística significativa.

Las medias de hileras de granos por espiga mostraron poca variación con respecto a los diferentes tratamientos según Rivarola (2008), probablemente esta sea una característica genética del híbrido utilizado en el experimento.

En la evaluación de la variable peso de espigas el tratamiento con 112 Kg^{-ha} de N tuvo un aumento de 59,6 % con respecto al tratamiento testigo. En el análisis de varianza de los resultados de esta variable se encontró una diferencia estadística significativa. Según Lafitte (2001), el nitrógeno esta directamente responsable del incremento de proteínas en los granos, lo que favorece un mayor peso de las espigas.

El T_4 con 112 Kg^{-ha} de N presentó un mayor rendimiento con una media de 11.784 Kg^{-ha} de espigas. Sin embargo, en el tratamiento testigo se obtuvo la menor media de 7.778 Kg^{-ha} de espigas. El tratamiento con 112 Kg^{-ha} de N presentó una diferencia de 51,5% con respecto al tratamiento testigo.

En el análisis de varianza de los resultados de esta variable se encontró una diferencia estadísticamente significativa. La diferencia obtenida en el rendimiento del maíz dulce posiblemente tiene una explicación fisiológica, ya que según Andrade et al. (1996), la planta del maíz dulce debe estar provisto en cantidad adecuada del fertilizante urea como fuente de nitrógeno porque este es un elemento fundamental que constituye un componente indispensable para el desarrollo de la planta, la misma forma parte de cada célula viva y es necesario para la fotosíntesis, la cual involucra la producción de los componentes orgánicos que aseguran un estado fisiológico óptimo del cultivo en la floración, etapa alrededor de la cual se fijan las características de las espigas del maíz dulce.

Los resultados obtenidos en este experimento coinciden con Domínguez (1997), quien afirma de que a medida que aumenta la cantidad aplicada de fertilizante en el cultivo del maíz, el incremento que se obtiene de la producción es cada vez menor, hasta que finalmente decae, ya que con aportes muy elevados de urea como fuente de nitrógeno la planta de maíz utiliza en mayor cantidad sus reservas de hidratos de carbono para la síntesis de proteína y a consecuencia una disminución en el llenado del grano.

Conclusión

La longitud de espigas obtenida con el aporte de 112 Kg^{-ha} de N fue el mayor en comparación con los demás tratamientos.

El promedio de número de hileras de granos es de 12 hileras con la aplicación de 112 Kg^{-ha} de N.

Con la incorporación de 112 Kg^{-ha} deN se obtiene un mayor peso promedio de espigas correspondientes a un rendimiento de 11.784 Kg^{-ha} de espigas.

Referencias Bibliográficas

-Andrade, F; Cirilo, AG; Uhart, S. 1996. Ecofisiología del cultivo de maíz. Buenos Aires, Argentina. 292 p.

-Casseres, E. 1980. Producción de Hortalizas. 3 ed. San José, CR, IICA (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas). 381 p.

-Domínguez, A. 1997. Tratado de Fertilización. 3 ed. Barcelona, ES, Mundi-Prensa. 613 p.

-Aranda, O. 2004. Efecto del riego por aspersión en el rendimiento del maíz dulce. Tesis Ing. Agr. Caazapá, Py. FCA, UNA. 43 p.

-Lafitte, H. 2001. Fisiología del maíz tropical. In Paliwal, R. El maíz en los trópicos: mejoramiento y producción. Roma. p 21-27.

-Mendoza, M. 2007. Comportamiento agronómico del maíz dulce (*Zea mays L.* var. *saccharata*) variedad Brigth Jean bajo cinco densidades de plantación. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, Py. FCA, UNA. 36 p.

-Rivarola, A; 2008. Comparación de las características agronómicas del maíz dulce (*Zea mays L.* var. *saccharata*) en diferentes poblaciones. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, Py. FCA, UNA. 36 p.

PROPOLEOS, FOSFITO Y AZOXISTROBINA ASOCIADOS PARA EL CONTROL DE CERCOSPORA EN EL CULTIVO DE CAFE

Bregagnoli, M.[1]; Gratieri, L.A.[1]; Monteiro, J.M.C.[1]; Carvalho, C.A.M.[1]

[1]Profesor DSc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho, MG, Brasil, marcelo.bregagnoli@ifsuldeminas.edu.br

Introducción

El uso intensivo de pesticidas procedentes de moléculas sintéticas, conduce a mayores costos de producción, que puede dar lugar a varios cambios ecológicos como el desequilibrio del medio ambiente, la contaminación del suelo/agua, favoreciendo la aparición de plagas y patógenos mutantes resistentes (Nascimento, 2000). El uso de compuestos naturales constituyen las llamadas tecnologías limpias, que debido a la presión de la sociedad para la producción de alimentos seguros y de calidad del medio ambiente ha sido una opción para el agricultor. Los métodos alternativos tienen la ventaja de ser en la mayoría de los casos, de baja toxicidad, de rápida degradación, selectivos, menor residualidad, y desarrollo de menor resistencia (Potenza, 2004).

La cultura del café (*Coffea arabica*) es susceptible a numerosas enfermedades de la parte aérea, destacándose entre ellos, la roya (*Hemileia vastatrix* Berk. y Br.) y mancha foliar por Cercospora (*Cercospora coffeicola* Berk. y Cooke).

El uso de fungicidas químicos ha sufrido una serie de restricciones, que se centran en su efecto residual. En la actualidad, la investigación se desarrolla con el objetivo de formas alternativas de control de enfermedades de las plantas. El propóleo, muy utilizado por los seres humanos durante siglos, consiste en sustancias resinosas y balsámicas (55%), ceras (30%), aceites volátiles (10%) y polen (5%), acción antibacterianos (Bregagnoli, 2007).

El uso de fosfito en la agricultura se ha utilizado, en los últimos años, como un mecanismo de defensa y crecimiento de las plantas estimulantes (Andreu y Caldiz, 2006). La activación de sustancias como fitoalexinas, para diversos cultivos como tomate, pimienta, eucalipto, cacao y- otros como bacterias patógenas (Bianchini y Bedendo, 1998).

El objetivo de este estudio fue evaluar la combinación de diferentes compuestos a base de fosfito y extracto de propóleos (EEP) y aminoácidos y combinar con azoxistrobina para evaluar el índice de defoliación del desarrollo de café.

Metodología

El experimento se realizó en Guaxupé, Minas Gerais, Brasil, con altitud de 890 metros con suelo Latosol Distrófico Rojo (17% de pendiente y 36% de arcilla) en la cultura del cafe.

Primera etapa: En esta etapa se aplicaron las tratamientos en el cultivo en fecha 11/2006, totalizando cinco aplicaciones a intervalos de 45 días (de acuerdo a la humedad del aire y del suelo) finalizando el 03/2007. Cada tratamiento se realizó con tres repeticiones, a saber: EEP (extracto etanolico propoleo) de 0,15 a 0,3%, fosfito de 0,15 a 0,3%, aminoácidos de 0,25 a 0,5% y sus interacciones, por un total de 16 tratamientos.

Cada parcela estuvo constituida por 40 plantas y utilizados para las evaluaciones 10 plantas centrales de cada parcela. Se establecieron evaluaron: altura de la planta - AP (cm), número de hojas - NH (1º, 2º y 3ª evaluaciones), las ramas primarias - RP, diáme-

tro del tallo - DTC (mm) (3ª , 4ª y 5ª evaluaciones); enfermedades (*Cercospora coffeicola*) y la aparición de fitotoxicidad en una escala visual, dando 0 a 10 por ciento para el grado de severidad.

Segunda etapa: Fueron seleccionados los mejores tratamientos de la primera etapa totalizando 12 tratamientos con EEP (0,15 y 0,3%), fosfito (0,15 y 0,3%), azoxistrobina (0,04% - fabricante de recomendación) y conbinaciones. Fungicida azoxistrobina (Amistrar® - molécula utilizada en los árboles jóvenes para el control de la enfermedad) en plántulas de café mantenidas en vivero. La etapa se pasó el 09/2008 y 12/2008 (tres repeticiones). Las parcelas experimentales fueron constituidas de 35 plantas y se utilizaron para las evaluaciones las 10 plantas centrales. Posteriormente, las plántulas fueron cultivadas en el campo en diseño experimental utilizado en esta etapa fue de bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, con parcelas que consta de siete plantas. Los parámetros evaluados fueron la incidencia de enfermedades y las características relacionadas con el crecimiento de las plantas.

Resultados y Discusión

En la primera etapa, aplicando el ácido amino encontrado en una dosis más elevada (0,5%), aplicada sola o asociada, causó fitotoxicidad en todos los tratamientos (1ª y 2ª evaluación), probablemente debido al efecto del alto contenido de sal del producto de la hoja, asociado con baja humedad del suelo y el aire, durante la formación de las hojas inferiores. La tasa de crecimiento vegetativo con el tratamiento que contenía 0,5% de aminoácidos fueron 43,2% más baja en relación al tratamiento con mayor eficacia (0,15% EEP + 0,15% fosfito + 0,25% de aminoácidos) y un 27% más bajo que el control.

En la tercera evaluación (11/2006), el tratamiento con 0,15% EEP + 0,15% fosfito + 0,25% de aminoácidos sobresalió (un mayor desarrollo de los brotes - el número de hojas, número de las ramas primarias y altura de planta), explicado por el efecto fungistático de fosfito (Andreu y Caldiz, 2006), y la acción antibacteriana del própolis y la mayor facilidad en la preparación de las proteínas (aminoácidos) (Bregagnoli, 2007).

El exceso del periodo de lluvias entre la 4ª y 5ª evaluación (01 y 02/2007) diluye el efecto de los tratamientos, por lo que no hubo diferencias entre los tratamientos. En la quinta evaluación (03/2007) se comprobó que la asociación de fosfito con propóleos mostraron una menor incidencia de la roya y la mancha gris en la mayoría todos los tratamientos.

En la segunda etapa, el tratamiento a base de fosfito 0,15% + azoxistrobina, que difiere de EEP 0,15% + 0,15% fosfito + azoxystrobina, sólo la para altura de la planta (Tabla 1). Sin embargo, el mencionado segundo tratamiento redujo la gravedad y la incidencia de la enfermedad. La acumulación de cera propóleos en las hojas han formado una capa de protección evitando la penetración de los hongos. Esta capa puede haber hecho el de hidrófoba en la superficie, que impidió la formación de película de agua, importante para la patogénesis de los procesos vitales, como la germinación y la penetración, y permite la acumulación de sustancias antifúngicas en la cutícula. Por lo tanto, la cutícula más gruesa puede explicar en gran parte, la reducción en el número de hojas dañadas (incidencia) de la enfermedad y el número de lesiones por hoja (severidad) causadas por *Cercospora coffeicola*. La segunda hipótesis es la presencia de un nutriente que contiene los compuestos que aumentan la resistencia de las hojas, debido a que la nutrición mineral contribuye significativamente a reducir la severidad de la mancha foliar por cercospora de café (Pozza, 2001). La hipótesis más probable es que el papel del propóleo como un inductor de resistencia (el metabolismo de fenoles). Por lo tanto, la EEP tendría propiedades de elicitores como Bion ® o BTH, las enzimas relacionadas con el metabolismo de fenoles (formación de lignina), auxilinado en la defensa de las plantas (Cavalcanti, 2000). Asociado con esto, hay un efecto fungistático fosfito, lo que aumenta la resistencia natural de las plantas a las enfermedades fúngicas por síntesis de "fitoalexinas," metabolitos secundarios de plantas huéspedes (Guest y Grant, 1991).

Tabla 1 - Evaluación del número de hojas (NH), la incidencia de cercospora (IC) y la altura de la planta (AP) café recién desplegado 240 días después de la 1ª aplicación del extracto de etanol de propóleos (EEP), fosfito, azoxistrobina y su combinaciones. Guaxupé (MG), 2009.

Tratamientos	NH	IC	AP(cm)
T1 – Testigo	8,00 bcd	6,33 bc	22,67 abc
T2 - Azoxystrobina	8,50 abc	6,17 bc	22,83 abc
T3 - Fosfito 0,15%	7,75 bcd	3,83 ab	22,92 abc
T4 - Fosfito 0,3%	8,00 bcd	5,50 bc	20,83 c
T5 - EEP 0,15%	5,83 cd	6,50 bc	21,67 bc
T6 - EEP 0,3%	5,25 d	2,75 a	21,33 c
T7 - Fosfito 0,15% + Azoxystrobina	11,2 a	4,83 abc	24,75 ab
T8 - Fosfito 0,3% + Azoxystrobina	8,08 bc	3,83 ab	21,75 bc
T9 - EEP 0,15% + Azoxystrobina	8,83 ab	5,75 bc	23,33 abc
T10 - EEP 0,3% + Azoxystrobina	9,83 ab	5,67 bc	25,25 a
T11 - Fosfito 0,15% + EEP 0,15% + Azoxystrobina	9,33 ab	4,25 ab	22,08 bc
T12 - Fosfito 0,3% + EEP 0,3% + Azoxystrobina	10,1 ab	7,17 c	22,25 abc
C.V.(%)	**37,06**	**57,54**	**14,58**

Medias con mismas letras en la columna no difieren estadísticamente entre sí por la prueba de Duncan (5%).

Los resultados (Tabla 1), EEP y el fosfito de forma individual, como el T6, T4, T5 ~~y~~, no fueron efectivos (número de hojas, altura de planta y la incidencia de cercospora), salvo el T6 (EEP 0,3%) que presentó la tasa más baja de infestación con la enfermedad, explicado por el hecho de que la hoja con cercospora conduce a la caída, dejando unas pocas hojas para ser evaluadas, que en su mayor parte, eran hojas nuevas sin lesiones definidas. Prueba de ello es que T6 tuvo el menor número de hojas por planta en valor absoluto.

Conclusión

Los ingredientes activos en su concentración mas alta (T12) favorecen la altura de la planta y la retención de la hoja, que causan mayor área (más cantidad hojas).

El T12 registra la tasa más alta de daños en las hojas, sin embargo evita la caída prematura causada por cercospora .

Referencias Bibliográficas

ANDREU, AB.; CALDIZ, DO. 2006. El uso de fosfitos y su contribuicón al control de Tizón tardío y fusarium spp. *Del campo a la fabrica*, v.6, n.1.

BIANCHINI, L.; BEDENDO, I.P. 1998. Efeito antibiótico sobre bactérias fitopatogênicas. Scentia Agricola, v.53, n1.

NASCIMENTO, GGF. 2000. Antibacterial activity of plants extracts and phytochemicals on antibiotic-resistent bacteria. Brazil Journal of Microbiology, n.31, p.247-256.

POTENZA, MR. 2004. Produtos naturais para o controle de pragas. **Anais...** Reunião itinerante de fitossanidade do Instituto Biológico – Café, n.10, p.89-100.

BREGAGNOLI, M.; BREGAGNOLI, FCR.; GRATIERI, LA.; MONTEIRO, JMC.; SOUZA, CAS.; BOCOLI, FC.; MARTINS, AEA. 2007. Uso da própolis, fosfito e aminoácido no desenvolvimento e controle de ferrugem e cercosporiose no cafeeiro recém implantado. In: 5º Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2007, Águas de Lindóia - SP. Anais... 5º Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Brasília - DF: CNCB, 2007, v1, p1-4.

CAVALCANTI, LS. 2000. Indução de resistência a *Verticillium dahlia* Kleb. em plântulas de cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) cv. Theobahia, por Benzotiadiazole (BTH). 82 p. Dissertação - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

GUEST, DI.; GRANT, BR. 1991. The complex action of phosphorate as antifungal agents**.** Biological Review, v.66, p.159-187.

POZZA, AAA 2001. Influência da nutrição mineral na intensidade de mancha de olho pardo em mudas de cafeeiro. **Scielo,** Brasília, v.36, n.1, p.53-60.

ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA MACROFAUNA EDÁFICA EN UN RHODIC PALEUDULT BAJO DOS SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA, EN LA CIUDAD SAN LORENZO, DEPARTAMENTO CENTRAL

Riveros Insfrán U.[1], Galeano Samaniego M. P.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
ulises.riveros@agr.una.py

Introducción

La fauna edáfica se encuentra compuesta por comunidades de organismos que viven permanentemente o que pasan uno o más ciclos de su vida en el suelo. A su vez la fauna edáfica se encuentra divida de acuerdo al tamaño del organismo adulto en tres grandes grupos: microfauna, mesofauna y macrofauna. De esta manera, la macrofauna es la parte de la fauna edáfica que se encuentra compuesta por organismos adultos de más de 2 mm de longitud y sus componentes son los *isópodos, quilópodos, diplópodos, arácnidos, formícidos, isópteros, coleópteros y oligoquetos* (Cabrera & Crespo, 2001). la función ecológica de la macrofauna del suelo en los agroecosistemas es múltiple; dichas funciones se clasifican en dos tipos: a) actividades que resultan en una influencia importante a corto plazo (herbivoría y dispersión de patógenos), b) aquellas que tiene una influencia de menor intensidad pero de efectos acumulativos a largo plazo (humificación, mineralización de la materia orgánica, interacciones con microorganismos e impacto sobre la estructura y propiedades físico-químicas del suelo). (Ryszkowsky citado por Villalobos et al., 2000).

El objetivo general del presente trabajo es determinar la relación entre los indicadores de la macrofauna edáfica y elsistema de uso de la tierra, para lo cual se cumplieron los siguientes objetivos específicos: Determinar la densidad poblacional, biomasa y número de unida des taxonómicas de macrofauna edáfica en los dos sistemas de uso de la tierra y establecer la relación entre los indicadores de la macorfauna del suelo y los sistemas de uso de la tierra mediante técnicas estadísticas no paramétricas. La hipótesis planteada y a la cual responden los objetivos del trabajo de tesis es: Al aumentar el gradiente de perturbación en un medio natural, disminuyen los valores de densidad poblacional, biomasa y abundancia de la macrofauna edáfica.

Metodología

El experimento fue desarrollado en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en la Ciudad de San Lorenzo (25º19'40,63''S 57º31'10,93''O y 140 msnm), en el 2011. Parcelas de 40 x 10 m fueron sometidas a un muestreo mediante la técnica propuesta por el *Tropical soil biology and fertility Programe* de Anderson & Igram citados por Swift & Bignell (2001), En cada punto de muestreo se extrajo un monolito de dimensiones 25 x 25 x 30 cm, posteriormente, fue divido en tres capas, de 0-10 cm, de 10-20 cm y de 20-30 cm; nuevamente cada capa se aisló y embolsó para su traslado inmediato al laboratorio donde cada capa fue analizada inmediatamente. Las variables independientes fueron los sistemas de uso de la tierra o gradientes de perturbación, las cuales fueron S1: Bosque secundario (> 10 años) con predominancia de especies nativas; S2: Cultivo de kumandá yvyra'í (*Cajanus cajan*) (1 año) bajo sistema de ro-

tación de cultivo, con labranza mínima de suelo; S3: Cultivo de maíz (*Zea mayz*), manejado bajo sistema de rotación con abonos verdes, práctica de labranza convencional del suelo, con fertilización química y orgánica, práctica de encalado y pulverización con herbicida (Dosis de defensivos y correctivos agrícolas no especificada). Las variables dependientes fueron los indicadores de la macrofauna edáfica: densidad poblacional, medido en número de individuos por metro cuadrado (Nº ind/m^2); biomasa, medido es gramos de peso fresco por metro cuadrado (g/m^2) y la abundancia, medido por el número de unidades taxonómicas en el total de las observaciones. Se llevó a cabo un ANAVA no paramétrico (Kruskal – Wallis) al 5% de significación, para cada serie de datos, mediante el cual se verificó la existencia de diferencias significativas entre los sistemas de usos de la tierra, por lo que posteriormente, fueron realizados comparaciones de medianas utilizando el test de U de Mann-Whitney al 5% de significación.

Resultado y Discusión

En base a los datos recabados de los muestreos realizados en los diferentes sistemas de uso de la tierra, en el CUADRO 1 se presentan, de manera general, los valores obtenidos para los indicadores de macrofauna edáfica en relación al sistema de uso de la tierra. En el bosque secundario (> 10 años), se obtuvo un total de 9 unidades taxonómicas, en el cultivo anual de kumandá yvyra'í (*Cajanus cajan*) (1 año), también se obtuvo el mismo valor para el indicador. Sin embargo para el cultivo anual de maíz (*Zea mays*), se obtuvo un valor de 6 unidades taxonómicas. Con relación a la composición taxonómica, en el bosque secundario (> 10 años), se encontraron como unidades taxonómicas predominantes a los *Hymenoptera (Formicidae)* (32%), *Oligoqueta* (31%), *Isóptera* (21%) y *Coleóptera* (9%), mientras que en los cultivos anuales se verificó como unidad taxonómica predominante a las *Hymenoptera (Formicidae)* (90%). En relación a densidad poblacional y biomasa de la macrofauna edáfica, en el bosque secundario (> 10 años) se obtuvo un valor promedio de densidad poblacional igual a 717,2 ind/m^2 y un promedio de biomasa igual a 24,38 g/m^2; mientras que en el cultivo anual de kumandá yvyra'í (*Cajanus cajan*) (1 año) 89,6 ind/m^2 y 3,73 g/m^2 respectivamente. En el cultivo anual de maíz (*Zea mays*) el promedio de densidad poblacional registrado fue de 4,4 ind/m^2 y el promedio de biomasa de 0,23 g/m^2.

Como se puede apreciar en la FIGURA 1, en el bosque secundario (> 10 años), se verificó una mayor concentración de la macrofauna edáfica, dentro del perfil del suelo, a una profundidad de 0 – 10 cm; lo cual coincide con los resultados obtenidos por Pashanasi (2001), en su estudio realizado en Yurimaguas, Perú. La FIGURA 2 muestra la distribución vertical de la macrofauna edáfica en el sistema de cultivo anual de kumandá yvyra'í (*Cajanus cajan*) (1 año), donde la mayor concentración del mismo se encontró al igual que el bosque secundario (> 10 años), a una profundidad de 0 – 10 cm y en el culti-

CUADRO 1. Abundancia, promedio de densidad poblacional y promedio de biomasa de la macrofauna edáfica en los distintos usos de la tierra.

Sistema de uso de la tierra	Nº unid. tax.	Densidad poblacional	Biomasa
Bosque secundario > 10 años	9	717,2	24,38
Cajanus cajan (1 año)	9	89,6	3,73
Zea mays	6	4,4	0,23
Total	**24**	**811,2**	**28,34**

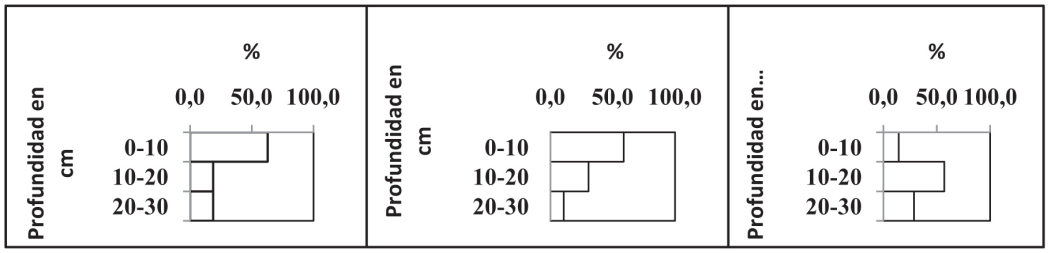


FIGURA 1,2 y 3. Distribución vertical de la macrofauna edáfica en el bosque secundario, en cultivo de de kumandá yvyra'í (*Cajanus cajan*) (1 año) y en el cultivo de maíz (*Zea mays*), San Lorenzo, Paraguay.

S1			
S2	* (1 > 2)		
S3	* (1 > 3)	* (2 > 3)	
	S1	S2	S3

S1			
S2	ns		
S3	* (1 > 3)	* (2 > 3)	
	S1	S2	S3

Figura 4 y 5. Comparación de diferencias de medianas al 5%, entre los sistemas de uso de la tierra, con relación a la densidad poblacional y biomasa de la macrofauna edáfica. Los números en paréntesis referencian a los sistemas de uso de la tierra y el símbolo "*" especifica la significación de diferencias de medianas, "ns" significa no significativo.

vo de maíz (*Zea mays*), se encontró una mayor concentración de macrofauna edáfica a una profundidad de 10 – 20 cm (FIGURA 3). Pashanasi (2001), en un sistema de uso de la tierra de cultivo anual de maíz (*Zea mays*), en Yurimaguas y Pucallpa, Perú, obtuvo el mismo resultado que el del cultivo de kumandá yvyra'í (*C. cajan*) (1 año), San Lorenzo, Paraguay

La FIGURA 4 presenta los resultados obtenidos mediante el test U Mann – Whitney, que demostró con un 95% de certeza, que la densidad poblacional de la macrofauna edáfica se vio influenciada por el sistema de uso de la tierra; donde se detectó que el bosque secundario (> 10 años) posee mayor densidad poblacional de macrofauna edáfica que los cultivos anuales de kumandá yvyra'í (*C. cajan*) (1 año) y maíz (*Z. mays*). A su vez se encontró diferencias significativas en un mismo sistema de uso de la tierra, entre el cultivo de kumandá yvyra'í (*C. cajan*) y maíz (*Z. mays*), los cual pudo ser influenciado por diferencias en las prácticas de laboreo de suelos para cada cultivo, así como la preferencia de cubierta vegetal por la macrofauna edáfica. La FIGURA 5 presenta los resultados obtenidos mediante el test U Mann – Whitney, que demostró con un 95% de certeza, que la biomasa de la macrofauna edáfica se vio influenciada por el sistema de uso de la tierra y por la cubierta vegetal; donde la biomasa fue mayor en el bosque secundario (> 10 años) que en el cultivo anual de maíz (*Z. mays*), mientras que la diferencia no fue significativa con el cultivo anual de kumanda yvyra'í (*C. cajan*) (1 año). También se encontró diferencia significativa entre el cultivo de maíz (*Z. mays*) y el cultivo de kumandá yvyra'í (*C. cajan*).

Conclusión

Existe un mayor número de unidades taxonómicas en el bosque secundario (> 10 años) que en el sistema de cultivo anual de maíz (*Z. mays*), sin embargo en el sistema de cultivo anual de kumandá yvyra'í (*C. cajan*) (1 año), el número de unidades taxonómicas es igual que el encontrado en el bosque secundario (> 10 años). Con respecto a la distribución vertical, la macrofauna edáfica, disminuye al aumentar la profundidad, y el mayor porcentaje de individuos se concentra dentro del perfil del suelo a la profundidad de 0 – 10 cm. La densidad poblacional de la macrofauna edáfica es mayor en el bosque secundario (> 10 años) que en los sistemas de cultivo anual. La biomasa de la macrofauna edáfica del bosque secundario (> 10 años) es mayor que la del cultivo de maíz (*Z. mays*).

Referencia Bibliográfica

Cabrera, G.; Crespo, G. 2001. Influencia de la biota edáfica en la fertilidad de los suelos en ecosistemas de pastizales. Cuba, Revista cubana de ciencias agrícolas: 35 (1): P 3-4.

Pashanasi, B. 2001. ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA MACROFAUNA DEL SUELO EN DIFERENTES SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA EN LA SELVA AMAZONÍA PERUANA. FOLIA AMAZÓNICA (PE). 12 (1-2): 75-97.

Swift, M.; Bignell, D. 2001. Standard methods for assessment of soil biodiversity and land use practice. (en línea). Bogor, ID: International Centre for Research in Agroforestry. Consultado 3 ene 2011. Disponible en http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/images/resources/pdf_documents/manual-soil_20bioassessment.pdf

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL PARASITOIDE *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (HYMENOPTERA; BRACONIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Ovejero Maldonado, D. M; Arias Ruiz Díaz, O.R; Gaona Mena, E.F.

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay
dahiana_ove@hotmail.com

Introducción

El cultivo de la caña de azúcar, es atacado por diversas especies de plagas desde la siembra hasta la cosecha. Estas plagas reducen el rendimiento e incrementan los costos de producción Brusón (2007). La broca del tallo de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis*, es considerado la plaga más perjudicial en el cultivo Gallo et al. (2002). En el manejo de esta plaga existen diversos métodos de control fitosanitarios empleados por los productores, aunque en la actualidad el uso de parasitoides han logrado un control más eficiente, reduciendo las poblaciones de insectos dañinos a niveles que no causen daños económicos. El éxito de una relación parasitoide – hospedero depende de ciertos factores como: el hábitat, la búsqueda, selección y la capacidad de los parasitoides para regular fisiológicamente al hospedero, mediante oviposturas múltiples (superparasitismo). La competencia entre los descendientes como consecuencia de superparasitismo o multiparasitismo ocurre en relación a la disponibilidad de alimentos, constituyéndose así en un factor regulador de la cantidad de los mismos (Hofsvang 1990). El parasitoide *Cotesia flavipes,* es originaria de la región Asiática. Es una microhimenóptera gregaria y holometábolo (Pinto et al. 2006c), el mismo representa una alternativa viable como controlador de la broca de tallo, en virtud de su facilidad de producción masiva en laboratorio, el elevado potencial de parasitismo y los excelentes antecedentes obtenidos en el tratamiento de la broca. El objetivo del trabajo fue evaluar la relación entre número de posturas y número de adultos de *C. flavipes* que emergen de larvas del tercer y cuarto instar de *D. saccharalis*, la razón sexual y la mortalidad de larvas del hospedero, de manera a ir perfeccionando su producción a nivel de laboratorio y obtener un número óptimo de parasitoides viables por larvas parasitadas, y que a futuro puedan ser liberados a campo, para un control más efectivo de la broca de la caña de azúcar.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de la División Entomología del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias desde el mes de junio a octubre del 2011. Los materiales biológicos utilizados en el experimento fueron, larvas de *Diatraea saccharalis* del 3er y 4to instar y hembra adultas del parasitoide *Cotesia flavipes*. La cría se realizó en condiciones controladas de T 25 ± 1º C, HR 70 ± 10 % y fotofase de 12 horas. Para la cría de *D. saccharalis* fueron obtenidos huevos de la cría stock del laboratorio de entomología y criadas con dieta artificial propuesta por Parra et al. (2001). Una vez eclosionadas las larvas de *D. saccharalis*, fueron colocadas en tubos de vidrio de 2,5 cm de diámetro x 8,5 cm de altura, conteniendo dieta artificial

Cuadro 1 Número de adultos de *C. flavipes* que emergen de las larvas de *D. saccharalis* del 3er y 4to instar parasitadas una y dos veces. San Lorenzo, Paraguay, 2011.

Tratamientos	N° Adultos de *C. flavipes*	
(T4) 4to instar parasitado dos veces	46.08	**a ***
(T3) 4to instar parasitado 1 vez	36.75	**b**
(T2) 3er instar parasitado dos veces	16.63	**c**
(T1) 3er instar parasitado 1 vez	19.96	**c**

*Medias seguidas de las mismas letras en la columna, no difieren entre sí por el test de Duncan al 5%

y tapadas con algodón esterilizado hasta el estado de pupa, luego estas fueron trasladadas en jaulas de tubos de PVC de 15 cm de diámetro y 20 cm de altura, revestido internamente con papel blanco como sustrato de ovoposición y tapadas con tela organza sujetada con gomas elásticas. Una vez que los adultos comenzaron a ovipositar, las posturas fueron retiradas para luego ser colocadas en placas de Petri. Para la cría del parasitoide *Cotesia flavipes* fueron utilizados como hospedero larvas del cuarto instar de *D. saccharalis*, estas fueron parasitadas una a una de manera a asegurar la cria. Una vez parasitadas fueron trasladadas en placas de Petri conteniendo dieta de realimentación propuesta por Parra et al. (2009), hasta la formación de los cocones del parasitoide. Los cocones fueron trasladados en placas de plástico hasta la emergencia de los adultos del parasitoides. Una vez emergidos los adultos, se dejaron aparear por 24 horas para luego poder seguir parasitando nuevas larvas y así mantener la cría. En el experimento 1 se dejo parasitar una vez cincuenta larvas de *D. saccharalis* del 3er instar de 11 días de edad y cincuenta larvas del 4to instar de 13 días de edad, luego fueron trasladadas a las placas de Petri, en grupo de 5 con dieta de retroalimentación. Los cocones una vez emergido fueron trasladados en placas de plástico hasta la emergencia de los adultos. En el experimento 2, Cincuenta larvas del 3er instar y cincuenta del 4to instar de *D. saccharalis* se dejo parasitar dos veces por cada hembra de *C. flavipes*. Los procedimientos que le siguieron fueron los mismos que se detallan en el experimento 1. El diseño utilizado fue el completamente al azar con arreglo bi-factorial de cuatro tratamientos y diez repeticiones.

Resultado y Discusión

De acuerdo a los resultados observados en el experimento, el tratamiento 4 (larvas del cuarto instar parasitadas dos veces), obtuvo el mayor número de adultos del parasitoide *C. flavipes* con un promedio de 46.08 adultos, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos, seguidamente el tratamiento 3 obtuvo un promedio de 36.75 adultos que difiere de los tratamientos 1 y 2 donde obtuvieron un promedio de 16.63 y 19.96 adultos respectivamente, estos tratamientos (T1 y T2), a su vez no demostraron diferencias significativas entre sí, como se puede observar en el Cuadro 1.

Los resultados de número de parasitoides adultos obtenidos en el 3er instar condicen con los resultados de Campos-Farinha y Chaud Netto (2000). La poca cantidad de parasitoides que se obtuvo en el 3er instar (19 y 16) pudo haberse debido a que el hospedero era pequeño y todavía no era apto para resistir a las parasitaciones. (Hofsvang 1990).

En cuanto al porcentaje de mortalidad obtuvo un comportamiento diferente al número de parasitoides adultos emergidos, ya que cuando más joven es el hospedero la mortalidad aumenta. La mortalidad se vio aumentado por la doble parasitación a las que fueron sometidas las larvas de *D. saccharalis* del 3er instar. Sin embargo las larvas del 4to instar demostraron una menor mortalidad cuando fueron sometidas a dos parasitaciones. Los resultados obtenidos en este experimento concuerdan con Díaz (2010).

En cuanto a la razón sexual se pudo verificar que no hubo diferencia significativa del parasitoides *C. flavipes* emergidos de larvas del 3er y 4to instar de *D. saccharalis* parasitadas una y dos veces. Demostrándose de este modo que este parámetro es independiente a estos factores.

Conclusión

La emergencia de adultos de *C. flavipes* es menor en larvas del 3er instar de *Diatraea saccharalis* parasitado una y dos veces.

Los adultos del parasitoide *C. flavipes* emergen en mayor número de larvas del 4to instar de *D. saccharalis* parasitada una y dos veces.

La mortalidad de larvas de *D .saccharalis* es mayor en el 3er instar parasitada dos veces por *C. flavipes.*

La razón sexual no es afectada por el número de parasitismo ni por la edad del hospedero.

La relación del tamaño del hospedero es proporcional al número de parasitoides emergidos de larvas de *D. saccharalis.*

Referencias Bibliográficas

-Brusón, S. 2007. Agronomía del cultivo de la caña de azúcar *Saccharum officinarum* (en línea). Centros de provinciales de Gestión Empresarial a través de la Fundación para el Desarrollo del Quindío, CO. 68p (Consultado el 12 jul. 2009. Disponible en: http:// www.centro-provinciales.org/biomasa/presentacion biología_ caña de azúcar. pdf.

-Campos-Farinha, A; Chau-netto, J. 2000. Biología reproductiva de *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) V. avaliação do número de posturas, prole e razão sexual do parasitoide em relação ao tamaño do hospedeiro Diatraea saccharalis Fab (Lepidoptera: Pyralidae). Arq, Inst. Biol São Paulo 67 (2): 294-252.

-Díaz, C. 2010. Multiplicación de *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) en larvas de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera:Crambidae) y *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera:Noctuidae). Tesis Ing Agr. San Lorenzo, PY, FCA – UNA. 38p.

-Gallo, D; Nakano, O; Silvera Neto, S; Carvalho. RPL.; Batista: GC.; Berti Filho, E., Parra, JRP.; Zucchi, R.A.; Alves, SB.; Vendramin, JD. 2002. Manual de Entomología Agrícola. Piracicaba. BR, Editora Ceres. 920 p.

-Hofsvang, T. 1990. Discrimination between unparasitized and parasitized hosts in hymenopterous parasitoids. Acta Entomol. Bohemoslov. P. 87-161,175.

-Parra, J.R.P. 2001. Técnicas de criação de insectos para programa de control biológico. Piracicaba, BR, ESALQ. 134 p.

-Parra, P; Panizzi, A. 2009. Bioecologia e nutrição de insectos: base para o manejo integrado de pragas. Brasilia; BR, Embrapa. p. 143-145

PRIMER REPORTE DE ROYA *Chaconia ingae* EN INGA-Í *Inga marginata* EN EL PARAGUAY

Orrego Fuente, A. L.[1]; Grabowski Ocampos, C.[1]; Franco, B.[1], Morel, G.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. aorrego@agr.una.py

Introducción

El inga-í *Inga marginata* (sinomimia *I. semialata*) es un árbol frondoso de porte pequeño de la familia de las leguminosas, de follaje perenne, empleado para fines ornamentales en la arborización de parques. Es una planta apícola productora de abundante néctar y polen. La pulpa de los frutos es de color blanco, de sabor agradable, dulce y comestible. También se emplea como protección en cultivos perennes, principalmente cafetales y en diversos sistemas silvopastoriles debido a la sombra que produce, su fácil germinación por semilla, rápido crecimiento, capacidad de fijar nitrógeno, adaptabilidad a una amplia variedad de suelo incluyendo ácidos y mal drenados (López et al, 1987; Pérez de Molas, L.).

En Asunción, árboles del inga-í fueron seleccionados para reemplazar a los viejos lapachos en la Av. Choferes del Chaco y entre las consideraciones tenidas en cuenta se menciona su porte pequeño y escasa altura no alcanzará los cables del tendido eléctrico, además las condiciones ecológicas señalan que se trata de un árbol que da flores y frutos, lo cual atrae a las aves manteniendo la biodiversidad (ABC digital, Asunción Py, Ed. 18/04/2004)

Sin embargo, en varias zonas país, en los Departamentos Central, Cordillera y San Pedro del Ycuamandyyú, en los años 2010 y 2011, se ha observado pústulas oscuras en los frutos, vainas ennegrecidas y caída prematura, así como intensa defoliación de las plantas.

Las muestras enfermas analizadas dieron un diagnóstico de roya en el inga-í. Debido a la importancia de esta planta en el ecosistema del país, se procedió a realizar el estudio del material enfermo con el propósito identificar el agente causal.

Metodología

Para la obtención de las muestras fueron identificadas las plantas con síntomas de la enfermedad, seguidamente fueron cortadas ramas con hojas y frutos sintomáticos, las que fueron acomodadas dentro de bolsas de papel y llevados inmediatamente al Laboratorio de Fitopatología del Departamento de Protección Vegetal de la FCA-UNA. A partir del material colectado, se caracterizaron los síntomas del hongo sobre el hospedante mediante la observación de las pústulas en el estereoscopio. Seguidamente se realizaron cortes transversales del material vegetal montados en lactofenol con la finalidad de observar los diferentes tipos de esporas. La determinación del uredinal se obtuvo a través de la determinación del hospedante, así como la comparación con la literatura pertinente (Hernández & Hennen, 2003).

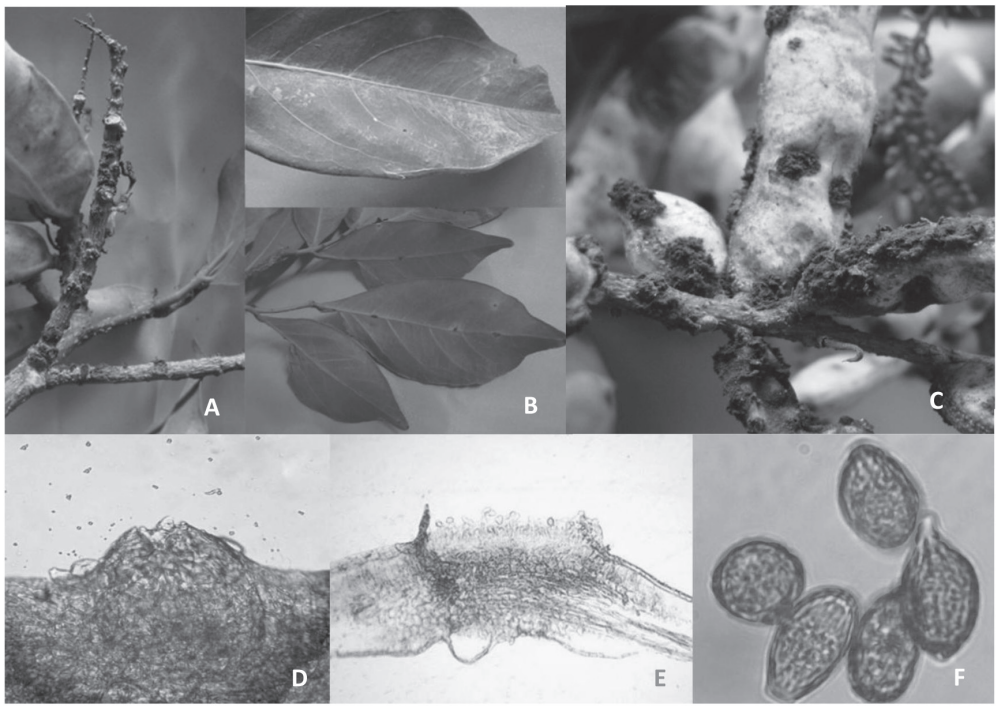


Figura 1. A. Síntomas en rama con formación de pústulas y defoliación. B. Pústulas de roya en hojas. C. Pústulas abiertas sobre el fruto. D. Uredio cerrado formado sobre lámina foliar. E. Uredio maduro y abierto. F. Uredosporas circulares y pediceladas.

Resultados y Discusión

Los primeros síntomas de la roya en la hoja son pequeños puntos amarillo brillante en el haz, seguida por el desarrollo de pústulas oscuras, las cuales se rodean de un halo rojizo que corresponde a la muerte de la cutícula levantada por la erupción de las uredosporas. En las hojas el número de pústulas es reducido (Figura 1).

En las ramas se puede observar la erupción de la epidermis, a causa de las pústulas de color marrón que se alinean a la largo de las ramitas. Cuando se rompe la epidermis, toda la rama se vuelve color herrumbre debido a la liberación de gran cantidad de uredosporas. Aparentemente la rama enferma causa el amarillamiento de las hojas y una dehiscencia precoz de las mismas. En plantas infectadas por este hongo se puede ver muchas hojas amarillas que caen continuamente, dejando las ramas casi sin hojas. Este hecho podría tener un impacto negativo en las plantas empleadas para fines ornamentales con follaje perenne en la arborización de parques, debido a la gran cantidad de basura que genera las hojas caídas, lo que obligaría a buscar otras especies a fin de reemplazar al típico inga-í de los parques y avenidas del país.

Los frutos pueden ser afectados precozmente, en los mismos se observa reducida cantidad de pústulas, sin embargo, cuando las condiciones son favorables, las pústulas se desarrollan en tamaño llegando a alcanzar hasta 3 mm, dando un aspecto desagradable al fruto, que se presenta de color marrón o negro, deformes que caen prematuramente (Figura 1). Se ha constatado la formación

de líneas formando hileras de pústulas en la parte inferior de los frutos, este crecimiento puede ser debido a la mayor concentración de humedad en ese lugar del fruto.

El organismo causal de la roya del inga-í pertenece al Reino Fungi, Phylum Basidiomycota, Clase Teliomycetes, Familia Chaconiaceae, G**énero** *Chaconia* y Especie *ingae*. Otros nombres han sido empleados a *Chaconia ingae* y las sinonimias han sido intensamente revisadas, debido a la confusión de las características morfológicas de sus anamorfos pues muchos micólogos han considerado como los teliosporos a las uredosporas pediceladas (Hernández & Hennen, 2003). Según Ono y Hennen (1983), es muy difícil identificar el género, por las diferentes formas de sus uredosporas y aecios, por lo que se aplica la determinación por hospedante.

El hongo que ataca al Inga-í es policíclico, es decir, presenta varias generaciones durante la estación, llegando a producir varios millones de uredosporas por cada fruto, los cuales tienen la capacidad de germinar y volver a infectar en el mismo fruto, ramas u hojas de la misma planta o plantas vecinas. Además, las esporas de las royas son livianas, característica que favorece su dispersión principalmente por el viento. Villegas (1985) y Subero (2000) estudiando a *Hemileia vastatrix*, concluyen que la velocidad de dispersión de las esporas en el lote es rápida el primer mes de establecido el foco, luego esta velocidad disminuye, ya que los nuevos árboles afectados se convierten en focos secundarios, también confirman que las esporas se encuentran en el aire a razonable altitud y son transportadas a grandes distancias por las corrientes aéreas, estos datos podrían extrapolarse a *Chaconia ingae* por pertenecer al mismo orden, a fin de explicar la posible dispersión del patógeno en los demás departamentos del Paraguay. Aunque la roya del ingá ha sido reportada por Hernández y Hennen (2003) ocurriendo en *Inga affinis,* este es el primer reporte de Roya en Inga-i (*I. marginata*) en el Paraguay.

Conclusión

Por medio del estudio de los materiales colectados, se confirma la presencia de *Chaconia ingae*, organismo causal de la Roya del inga-í, siendo este el primer reporte de la presencia de la enfermedad en esta especie en el Paraguay.

Referencias Bibliográficas

-Hernández, J.R.; Hennen, J. 2003. Rust fungi causing galls, witches' brooms, and other abnormal plant growths in northwestern Argentina. Mycologia, 95(4), 2003, pp. 728–755. by The Mycological Society of America, Lawrence (en línea) consultado 18 ene 2012. Disponible en www.mycologia.org/content/95/4/728.full.

-López, J.A.; Little, E.L.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay: Ñande yvyra mata kuera. Paraguay, Cuerpo de Paz. 425 p.

-Ono, Y.; Hennen, J.F. 1983. Taxonomy of the Chaconiaceous genera (Uredinales). Trans. Mycol. Soc. Japan 24: 369-402 (en línea) consultado 18 ene 2012. Disponible en http://nt.ars-grin.gov.

-Pérez de Molas, L. 2005. Botánica II. Sistemática. Compilación. San Lorenzo, PY. Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA. 423 p.

-Subero, L. 2000? La roya del cafeto (en línea) consultado 17 ene 2012. Disponible en http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/136.pdf.

-Villegas, G. 1985. Velocidad de dispersión de la roya el cafeto *Hemileia vastatrix* Berk y Br. A partir de un foco. Tesis. Manizales, CO. Universidad de Caldas. Facultad de Agronomía.

EVALUACION DE PRODUCTOS PARA CONTROL DEL COMPLEJO DE ENFERMEDADES FOLIARES DE LA *Mentha arvensis* L. EN MAYOR OTAÑO (ITAPUA-PARAGUAY)

Orrego Fuente, A. L.[1]; Pino, D. C.[1]; Rodríguez, H.[1]

1Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. aorrego@agr.una.py

Introducción

La menta (*Menthaarvensis* L.) es una hierba aromática, carminativa y saporífera, empleada desde la antigüedad para infusiones por sus propiedades sedantes. La planta se caracteriza por ser de fácil propagación y crecer sin dificultad en diversos tipos de suelo.Fue extensamente cultivada en el Paraguay hasta 1990 aproximadamente, como cultivo pionero en las áreas vírgenes una vez eliminado el bosque, concentrándose su producción en ese entonces en las zonas de Itapúa, Alto Paraná y Caaguazú. En la década del 2000 ha surgido nuevamente como un rubro alternativo para la agricultura familiar, debido a su fuerte demanda para ser empleado en mezclas con la yerbamate así como para extracción de esencias.No obstante, las enfermedades causadas por hongos no se hicieron esperar, pues Orrego & Pino (2010) reportaron la presencia del complejo de enfermedades foliares causadas por roya (*Pucciniamenthae)*, oidio (*Oidium* spp.), antracnosis (*Colletotrichumgloeosporioides*) y manchas de*Cercospora* spp., causando gran defoliación de la planta.

Para el control de estos problemas fitosanitarios son recomendados diferentes productos.Así,Wolcan et al. (2010) mencionan el uso del azufre, caldo bordelés, maneb, diclone, cloruro y nitrato de niquel y oxycarboxin para el control de roya; mientras que Dos Santos et al. (2005) recomiendan fungicidas a base de mancozeb,propiconazole, tebuconazole, triadimenol, azoxystrobim y entre otros.

Considerando lo anterior, este trabajo fue propuesto con la finalidad de evaluar diferentes productos para el control del complejo de enfermedades foliares de la *Menthaarvensis* L. en la zona de Mayor Otaño (Itapúa-Paraguay)

Metodología

El experimento fue realizado en finca de productor (Asentamiento Palmital, Mayor Otaño, Itapúa, Paraguay) y las evaluaciones de las muestras en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, en el período comprendido entre los meses de setiembre y diciembre del 2009.Los tratamientos consistieron en la aplicación de 11 productos y un testigo, distribuidos en un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones (Tabla 1). La unidad experimental (UE) lo constituyó una parcela de 9 m^2, con borde de 1,0 m entre parcelas y de 2,0 m entre bloques.

La aplicación de los tratamientos se realizó en parcelas con cultivo comercial de *Menthaarvensis* de un año de edad infestado por el complejo de enfermedades fungosas, 30 días luego del último corte, utilizándose un equipo de pulverización experimental a CO_2.

El efecto de los tratamientos fue evaluado mediante la determinación del porcentaje de hojas infectadas con el complejo de enfermedadesy del porcentaje de retención de hojas por planta, que

fue calculada relacionando el número de hojas presentes en cada planta muestreada para cada producto y repetición con el número de hojas correspondiente a las plantas testigo. Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza mediante el Test F y las medias de cada tratamiento fueron comparadas entre sí por el Test de Duncan al 5%.

Resultados y Discusión

El análisis de varianza efectuado (Test F al 5 %) indicó que los productos aplicados presentaron efectos diferenciados para esta determinación; el test de comparación de medias de Duncan al 5 % señaló que el menor porcentaje de hojas infectadas se observó en aquellas parcelas tratadas con los productos químicos (a base de triazoles y mezclas de triazoles + strobilurinas) siguientes T9: Azoxistrobim + Cycopronazole, T7: Pyraclostrobim + epoxiconazole, T8: Trifloxystrobim + Cycopronazole, , T10: Azoxistrobim + Flutriazoley T11: Tebuconazole, con medias de 26,02; 26,43; 26,92; 27,90 y 33,35 %, respectivamente, no observándose diferencias significativas entre estos. La infección promedio observada en estos tratamientos fue del 28,12 %.

Los tratamientos T2: Biorren + Trichoderma, T3:Bionat, T4: Polisulfuro de Calcio, T5: Oxicloruro de cobre y T6: Tiofanato metílico alcanzaron en media un porcentaje de infección de 56,71 %,no diferenciándose estadísticamente del T12:Testigo, con una infección del 54,89 %.

Las parcelas que recibieron los tratamientos con triazoles y mezclas de triazoles + strobilurinas presentaron infecciones foliares significativamente inferiores en un 28,60 % comparadas conlos demás productos en estudio.

Tabla 1. Productos utilizados como tratamientos en el experimento "Evaluación de productos para control del complejo de enfermedades foliares de la *Menthaarvensis* L. en Mayor Otaño (Itapúa-Paraguay)" y dosis aplicadas. San Lorenzo, Paraguay, 2010.

Tratamientos	Productos	Principio activo	Unidad	Dosis
T_1	TRICHONAT CE	*Trichoderma* sp.	$ml.ha^{-1}$	1000
T_2	BIORREN + TRICHONAT CE	Fertilizante + *Trichoderma* sp	$ml.ha^{-1}$	1500 + 1000
T_3	BIONAT	Fertilizante foliar	$ml.ha^{-1}$	1500
T_4	POLISULFURO DE CALCIO	Azufre + cal	$ml.ha^{-1}$	1000
T_5	CUPRAVIT	Oxicloruro de cobre	$g.ha^{-1}$	300
T_6	TOPSIN	Tiofanato metílico	$g.ha^{-1}$	250
T_7	OPERA	Pyraclostrobim + epoxiconazole	$ml.ha^{-1}$	400
T_8	SPHERE	Trifloxystrobim + Cycopronazole	$ml.ha^{-1}$	250
T_9	PRIORI XTRA	Azoxistrobim + Cycopronazole	$ml.ha^{-1}$	250
T_{10}	GÉNESIS	Azoxistrobim + Flutriazole	$ml.ha^{-1}$	250
T_{11}	TRICUR	Tebuconazole	$ml.ha^{-1}$	400
T_{12}	TESTIGO	Agua	$lt.ha^{-1}$	100

Los resultados observados con los fungicidas a base de triazoles y mezclas de triazoles + strobilurinas apoyan las recomendaciones dadas por Dos Santos et al. (2005): pulverizar el cultivo cuando aparecen los primeros síntomas con productos a base de propiconazole, tebuconazole, triadimenol, azoxystrobim y myclobutanil.

Para el porcentaje de retención de hojas,los productos aplicados presentaron efectos diferenciados de acuerdo con el análisis de varianza efectuado (Test F al 5 %).Al compararse los valores medios de retención de hojas por planta por el test de de Duncan al 5 % se verificó que las plantas tratadas con los productos químicos a base de triazoles y mezclas de triazoles + strobilurinas, en los tratamientos siguientes T7: Pyraclostrobim + epoxiconazole, T9: Azoxistrobim + Cycopronazole, T11: Tebuconazole, T8: Trifloxystrobim + Cycopronazole y T10: Azoxistrobim + Flutriazole, fueron significativamente superiores en cuanto a la retención de hojas, en comparación al T12: Testigo (considerado el 100 %), con valores medios de 131,27; 130,19; 129,42; 127,88 y 125,12 %, respectivamente, no observándose diferencias significativas entre estos. El porcentaje de retención promedio observado en estos tratamientos fue del 128,77 %.

Los demás tratamientos, T1: Trichonat CE, T2: Biorren + Trichonat CE, T3:Bionat, T4: Polisulfuro de cCalcio, T5: Oxicloruro de cobre y T6: Tiofanato metílico no se diferenciaron estadísticamente del T12:Testigo, alcanzando en media un porcentaje de retención de hojas del 95,41 %.

Los resultados indican que el uso de productos eficientes para el control del complejo de enfermedades foliares de la menta produce un 33,36 % más de hojas retenidas en la planta que aquellos de menor eficiencia. Esto se debe a que la falta de control de estas enfermedades provoca que las hojas infectadas se sequen y se desprendan con gran facilidad, causando gran defoliación, pudiendo llegar a la defoliación total, según lo indican Gaetán&Gally (1993) y Wolcan et al. (2010).

Conclusión

Los productos químicos a base de triazoles y mezclas de triazoles + strobilurinas en los siguientes tratamientos T7: Pyraclostrobim + epoxiconazole, T9: Azoxistrobim + Cycopronazole, T11: Tebuconazole, T8: Trifloxystrobim + Cycopronazole y T10: Azoxistrobim +Flutriazole son los más eficientes para el control del complejo de enfermedades foliares de la menta (*Menthaarvensis* L.).

Referencias Bibliográficas

- Dos Santos, M. M. F. B; Stangarlin, J. R.; Balbi-Peña, M. I.; Pascholati, F. 2005. Doenças da menta (*Mentha*sp.). IN: Kimati, H; Amorin, L; Rezende, J; Bergamin Filho, A; Camargo, L. (Eds.). Manual de fitopatologia. São Paulo, BR: Agronômica Ceres. p.569-588.

- Gaetán, S. A.; Gally, M. E. 1993. Antracnosis de la menta (*Menthapiperita* L.) causada por *Colletotrichumgloeosporioides* (Penz.) Sacc. Bol. San. Veg. Plagas, 19: 673-676, 1993. (en línea). Consultado 12 abril 2010. Disponible en: http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/ BSVP-19-04-673-676.pdf.

-Orrego, A.L.; Pino, D.C. 2010. Reportes de patógenos de menta (*Mentha* sp.) en los departamentos de Itapúa y Misiones. San Lorenzo, Paraguay: I Congreso Nacional de Ciencias Agrarias y IV Congreso Internacional de la carne bobina. Libro de Resúmenes. p 122.

-Wolcan, S.; Grego, P.; Pérez, B. A. 2010. Enfermedades de *Menthaarvensis* L. var.*piperascens* Malinv. (Menta japonesa). En: Atlas Fitopatológico Argentino. vol. 3, Nº 1. Marzo 2010. Eds: Nome, S.F.; Docampo, D.M.; Conci, L.R. y Wolcan, S. ISSN 1851-8974. Córdoba, Argentina. (en línea). Consultado el 14 abril 2010. Disponible en www.fitopatoatlas.org.ar/default.asp?hospedante=1096

Experimento realizado dentro del Proyecto "PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE MENTA (*Menthaarvensis*y *M. piperita*) EN SISTEMAS DE AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA EN LA REGIÓN ORIENTAL, PARAGUAY", financiado por el **CONACYT**.

DIVERSIDAD DE MOSCAS DE LAS FRUTAS DEL GÉNERO *Anastrepha* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN, SAN LORENZO, PARAGUAY.

Gurrieri Lovera, F; Arias Ruíz Díaz, O.R.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
franciscogurrieri@gmail.com

Introducción

Sin lugar a dudas, la mosca de la fruta ocupa un lugar primordial como plaga primaria, en la producción de frutas, causando grandes pérdidas en todo el mundo.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO) citado por el Fondo para la Aplicación de Normas y el Fomento del Comercio (FANFC) (2010), las pérdidas a nivel mundial ocasionadas por esta plaga rondan los 1.000 millones de dólares. Solamente considerando la producción de cítricos en el Paraguay según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) (2011) se tiene una superficie de 17.652 hectáreas bajo cultivo (limón, mandarina, naranja dulce, naranja agria y pomelo). La producción de esta superficie es aproximadamente de 1.211.132 toneladas, lo que nos indica que cualquier plaga que afecte a la producción de frutas tendrá un efecto directo sobre la economía del país. Teniendo en cuenta la relevancia en lo económico de las moscas de las frutas, el trabajo tiene por objeto la identificación de las especies de moscas de las frutas del género *Anastrepha*, en el Campus de la Universidad Nacional de Asunción y desarrollar un análisis faunístico de las especies.

Metodología

El estudio se realizó en el Campus de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en las coordenadas 250 20' 97'' S y 570 31' 69'' O, (San Lorenzo Central). El experimento se inició en el mes de enero de 2011 y finalizó en el mes de junio de 2011. Para la captura de las moscas de las frutas se utilizaron cinco trampas tipo McPhail y como atrayente alimenticio pellet de proteína hidrolizada al 5%, colocándose cuatro pastillas por cada 250 ml de agua. Las inspecciones se realizaron con un intervalo de siete días, procediéndose en dicho momento a la reposición del atrayente utilizado (recebado). Todo el material biológico procedente de las colectas de las trampas fue remitido al Laboratorio de la División de Entomología (FCA) para su identificación. Para la observación del acúleo y la membrana reversible, fueron extrovertidos con ayuda de estiletes y observados bajo microscopio estereoscopio (40X). Se preparó láminas microscópicas de los acúleos (posición ventral) en glicerina, para examinarlos en microscopio de luz (100X). Las alas y el mesonoto fueron observados en microscopio estereoscopio. Los parámetros que se tuvieron en cuenta para la identificación de las especies fueron: el padrón alar, coloración del mesonoto, principalmente en la forma y característica del ápice del acúleo, con base en las llaves de los autores (Zucchi 2000 y Arias 2010). Los ejemplares fueron depositados en el la División de Entomología, de la Facultad de Ciencias Agrarias. Se utilizó el programa informático ANAFAU (Análisis Faunística) para determinar la frecuencia, la dominancia, la abundancia y la constancia, de las moscas de las frutas colectadas durante el monitoreo. Simultáneamente el programa ANAFAU permitió determinar ciertas características de la comunidad. Como el índice de diversidad (Shannon-Weaner), el índice de diversidad (Margalef) y el índice de uniformidad o igualdad.

Resultado y Discusión

En las inspecciones realizadas fueron observados 635 ejemplares de moscas de las frutas. Un total de 194 ejemplares (31%) del género *Anastrepha* (136 hembras y 58 machos) y 441 ejemplares (69%) de *Ceratitis capitata* (335 hembras y 106 machos).

Fueron identificadas nueve especies del género *Anastrepha*: *A. daciformis* Bezzi, 1909; *A. dissimilis* Stone, 1942; *A. distincta* Greene, 1934; *A. fraterculus* Wiedemann, 1830; *A. montei* Lima, 1934; *A. pseudoparallela* Loew, 1873; *A. sororcula* Zucchi, 1979; *A. striata* Schiner, 1868 y *A. undosa* Stone, 1942.

Arias (2010) relata para el Paraguay 20 especies de moscas de las frutas del género *Anastrepha*, este valor es elevado a 23 especies (*A. bezzii*; *A. bistrigata* y *A. obliqua*) por el Departamento de Vigilancia Fitosanitaria (Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas, SENAVE 2010). En el trabajo presentado por Ayala, en el año 2011, se eleva la lista a 24 especies incrementado por *A. distincta*. Considerando estos datos y teniendo en cuenta el registro por primera vez, en el territorio nacional, de la especie *A. pseudoparallela*, actualmente son conocidas 25 especies de moscas de las frutas del género *Anastrepha* para el Paraguay. Es importante señalar que *A. pseudoparallela* es considerada una plaga de importancia económica en el continente americano (Zucchi 2000), caracterizada por presentar un alto grado de exclusividad, infestando básicamente frutas de las familias: Anacardiaceae (*Mangifera indica*), Passifloraceae (*Passiflora alata*; *Passiflora edulis* y *Passiflora quadrangularis*) y Myrtaceae (*Psidium guajava*) (Zucchi 2011). Su presencia está constatada en Ecuador, Perú, Brasil y Argentina (Norrbom 2003).

Del total de moscas del género *Anastrepha* colectadas, *A. sororcula* fue la que mayor número de individuos presentó con 54 ejemplares (39,71%) (Porcentaje en base al total de hembras colectadas del género *Anastrepha*). Seguida por *A. fraterculus* con 45 ejemplares (33,09%), siendo estás dos muy superiores al resto de las especies. Esto condice con el trabajo de Arias (2010), en el cual, las especies *A. fraterculus* y *A. sororcula* se presentaron con mayor frecuencia durante el monitoreo realizado en el distrito de Concepción. La especie *A. distincta* presentó 27 ejemplares (19,85%), ocupando el tercer lugar como especie más abundante. Las demás especies presentaron valores ínfimos de frecuencia: *A. dissimilis* (2,94%), *A. striata* (1,47%) y por último, las especies: *A. daciformis*, *A. pseudoparallela*, *A. montei* y *A. undosa*, registraron valores inferiores al 1% Observando el Cuadro 1 se puede notar que las especies: *A. sororcula* y *A. fraterculus*, se caracterizaron por ser muy frecuentes, dominantes, muy abundantes y constantes. Esto concuerda con Ayala (2011), en el cual considera que las especies: *A. fraterculus* y *A. sororcula*, son súper frecuentes y súper abundantes a lo largo del monitoreo realizado en el distrito de Itá. *A. distincta* se presentó como frecuente, dominante, común y constante. Seguidamente las especies: *A. dissimilis* y *A. striata*, como frecuentes, no dominantes, comunes y accesorias. Por último, las especies: *A. daciformis, A. pseudoparallela*, *A. montei* y *A. undosa*, como poco frecuentes, no dominantes, dispersas y accidentales.

La comunidad de hembras colectadas del género *Anastrepha*, según el índice Shannon – Weaner (diversidad), presentó un valor de 1,3639, con un intervalo de confianza entre (1,351302 y 1,376595). El índice Margalef (diversidad) registró un valor de 1,6284 y el índice de uniformidad igual a 0,6208. Tomando como referencia el trabajo de Ayala (2011), en donde durante el mismo periodo de tiempo, en un huerto de guayabo, en el Distrito de Itá, monitoreó la fluctuación poblacional de las moscas de las frutas, arrojando como resultado un índice de Shannon – Weaner igual a 0,4961, con lo cual podemos apreciar que en el campus es mayor la riqueza de especies y un índice de uniformidad igual a 0,2258, revelando que en el campus la abundancia está más uniformemente distribuida entre las especies.

CUADRO 1. Análisis faunístico de las especies del género *Anastrepha*, capturadas en trampas tipo McPhail, en el Campus de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay. Enero a junio de 2011.

	N°	N°	Frecuencia		Dominancia			
Especies	**Individuos**	**Colectas**	**%**	**Frecuencia**	**1**	**2**	**Abund.**	**Const.**
A. sororcula	54	10	39,71	MF	D	D	ma	W
A. fraterculus	45	17	33,09	MF	D	D	ma	W
A. distincta	27	9	19,85	F	D	D	c	W
A. dissimilis	4	4	2,94	F	ND	ND	c	Y
A. striata	2	2	1,47	F	ND	ND	c	Y
A. daciformis	1	1	0,74	PF	ND	ND	d	Z
A. pseudoparallela	1	1	0,74	PF	ND	ND	d	Z
A. montei	1	1	0,74	PF	ND	ND	d	Z
A. undosa	1	1	0,74	PF	ND	ND	d	Z
Total	**136**		**100**					

MF: muy frecuente; **F:** frecuente; **PF:** poco frecuente; **Dominancia 1:** método de Laroca y Mielke; **Dominancia 2:** método de Sakagami y Laroca; **D:** dominante; **ND:** no dominante; **Abund:** abundancia; **ma:** muy abundante; **c:** común; **d:** dispersa; **Const:** constancia; **W:** constante; **Y:** accesoria y **Z:** accidental.

Conclusiones

En el Campus de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, se constata la presencia de nueve especies pertenecientes al género *Anastrepha*: *A. sororcula*, *A. fraterculus*, *A. distincta*, *A. dissimilis*, *A. striata*, *A. daciformis*, *A. pseudoparallela*, *A. montei* y *A. undosa*.

Se determina que *Anastrepha sororcula* es la especie con mayor número de ejemplares capturados. Las especies: *A. sororcula* y *A. fraterculus*, son muy abundantes y muy frecuentes.

En el Paraguay es registrada por primera vez, la especie *A. pseudoparallela*.

Referencias Bibliográficas

-Arias Ruíz Díaz, OR. 2010. Espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) coletadas nos Estados de Concepción e Misiones, Paraguai. Tese Mestre. Piracicaba, BR, Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Departamento de Entomologia Fitopatologia e Zoologia Agrícola. 57 p.

-Ayala Samudio, F. 2011. Especies de moscas de las frutas en cultivos comerciales de guayaba (*Psidium guayaba* L.) en el Distrito de Itá, Departamento Central. Tesis Ingeniero Agrónomo. San Lorenzo, PY, Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias. Carrera de Ingeniería Agronómica. Departamento de Protección Vegetal. 52 p.

-FANFC (Fondo para la Aplicación de Normas y el Fomento del Comercio, CH). 2010. Enfoque coordinado entre múltiples partes interesadas para luchar contra la mosca de la fruta en el África Occidental (en línea). Suiza. Nota informativa del FANFC. Consultado 5 oct. 2010. Disponible en www.standardsfacility.org/files/Onepagebrief/STDFBriefingNo4SPweb: pdf.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). DCEA (Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias). 2011. Síntesis estadística de la producción agropecuaria: año agrícola 2009/10. Asunción, PY. 54 p.

-Norrbom, AL. 2003. *Anastrepha pseudoparallela* (Loew) (en línea). Estados Unidos, Systematic Entomology Laboratory – USDA. Consultado 29 jul. 2010. Disponible en www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/anastrep/pseudopa.htm.

-SENAVE (Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas, PY). DVF (Departamento de Vigilancia Fitosanitaria). 2010. Especies de moscas de la fruta presentes en Paraguay. Asunción, PY.

-Zucchi, RA. 2000. Taxonomia. In Malavasi, A; Zucchi, RA. ed. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, BR, Holos. p. 13-24.

-Zucchi, RA. 2011. Moscas de la fruta en Brasil: especies de Anastrepha y sus plantas hospederas y parasitoides (en línea). San Paulo, BR, Universidad de San Paulo. Consultado 7 oct. 2010. Disponible en www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/.

SELECTIVIDAD DE INSECTICIDAS SOBRE HUEVOS DE *Cycloneda sanguínea* (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)

Guerreros, G. G; Arias, O. R; Gaona, E. F

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
giguerreros@gmail.com

Introducción

Uno de los factores más importantes en la protección de vegetal es la acción de los organismos entomófagos dentro de los cultivos. Si no existiera esta acción, los insectos fitófagos podrían incrementar sus poblaciones hasta el máximo de sus potenciales biológicos; siendo reguladas solamente por las condiciones climáticas, la competencia inter e intraespecífica, y así como la cantidad y calidad de alimento. En estos casos sería casi imposible cultivar sin tener serios problemas de plagas, esto se puede observar claramente en lugares donde la eliminación de enemigos naturales, por aplicaciones de insecticidas, resultó un gran aumento de las poblaciones de insectos perjudiciales (Andrews y Quezada, 1989). La acción directa o indirecta de los insecticidas sobre los enemigos naturales puede ser causada por contacto directo, contacto con residuos o a través de la cadena alimenticia. Sin embargo, el efecto de los químicos, sobre éstos ha sido menos estudiado que el efecto que tienen sobre las plagas, ya que en la mayoría de los casos, el control de insectos perjudiciales para los cultivos son el principal objetivo, en este experimento se estudió el efecto nocivo que pueden llegar a tener algunos insecticidas sobre los huevos de *C. sanguínea*.

Metodología

El estudio se realizó en los laboratorios del Departamento de Protección Vegetal, División de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), San Lorenzo, Paraguay, durante los meses de Abril a Setiembre de 2011. La cría se inició a partir de ejemplares adultos de *C. sanguínea* que fueron colectados de cultivos no expuestos a insecticidas, fueron llevados al laboratorio y colocados en jaulas transparentes donde diariamente se les alimentó con pulgones de la especie *Aphis craccivora*. El estudio se inició con huevos ovopositados en el día por las hembras adultas, los cuales fueron transferidos, a Placas de Petri, donde fueron aplicadas las diferentes concentraciones de los productos, utilizando una Torre de aplicación de precisión Potter, regulada a presión de 10 lb/pol^2, pulverizando 2 ml de solución directamente sobre cada placa. Los insecticidas utilizados fueron Cipermetrina 25%, Imidacloprid 75% y Triflumurón 48%, en dosis recomendadas comercialmente y reducidas al 50% y 10 % de éstas las cuales se detallan en el cuadro 2. Estay (2006), menciona que la OILB (Organización Internacional para la Lucha Biológica) ha desarrollado un protocolo estándar para el análisis del impacto de plaguicidas en enemigos naturales, los resultados de mortalidad obtenidos con los tratamientos se clasificaron según dicha escala (Cuadro 1).

Cuadro 1. Categorías de toxicidad de plaguicidas y valoración de la selectividadsegún la OILB.

Categorías de Toxicidad	Escala de Toxicidad	Mortalidad en Laboratorio (%)
No tóxico	1	<25
Ligeramente tóxico	2	25- 50
Moderadamente tóxico	3	50- 75
Tóxico	4	>75

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con un total de diez tratamientos y seis repeticiones. Las observaciones se realizaron diariamente hasta los 10 días después de la aplicación (DDA). Los resultados de mortalidad (%) de los huevos se sometieron a análisis de varianza, previa corrección mediante la fórmula de eficacia Abbott, Nakano (2011). Las diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos se analizaron mediante pruebas de rango múltiple de DUNCAN (1955). (Cuadro 2).

Resultados y Discusión

Los resultados de mortalidad de embriones de *C. sanguínea* tratados con los diferentes insecticidas es detallado en la Tabla 1.

El porcentaje de huevos no eclosionados tratados con cipermetrina 25% en todas las dosis fue de 100%, el mismo resultado se obtuvo en el tratamiento con la dosis recomendada y a la dosis reducida al 50% de imidacloprid 75%, por lo tanto no presentan diferencias significativas estadísti-

Cuadro 2. Productos aplicados en el experimento para medir la selectividad sobre huevos de *C. sanguínea*, en laboratorio. FCA- UNA. San Lorenzo, 2011.

Productos	Dosis comercial en 100 lt. de agua	50% dosis comercial	10% dosis comercial
Cipermetrina 25%	40 ml.	20 ml.	4 ml.
Imidacloprid 75%	30 gr.	15 g.	3 g.
Triflumurón 48%	30 ml.	15 ml.	3 ml.
Testigo	---	---	---

Tabla 1. Porcentajes de Mortalidad corregida mediante la de huevos de *C. sanguínea* (Coleóptera; Coccinellidae), días después de la aplicación (DDA), productos y dosis, en laboratorio. FCA- UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2011.

TRATAMIENTO	Descripción	Dosis (100 ml. agua)	% ABBOTT *
1	Cipermetrina	0,04 ml.	100 a
2	Cipermetrina	0,02 ml.	100 a
3	Cipermetrina	0,004 ml.	100 a
4	Imidacloprid	0,03 gr.	100 a
5	Imidacloprid	0,015 gr.	100 a
7	Triflumuron	0,03 ml.	58 b
6	Imidacloprid	0,003 gr.	45 c
8	Triflumuron	0,015 ml.	33 d
9	Triflumuron	0,003 ml.	15 e
10	Agua	---	0 f

* Porcentaje con letras distintas son diferentes significativamente ($P < 0,05$), según pruebas de rango múltiple de DUNCAN (1955).

camente entre ellos, pero si con los demás tratamientos. Lo observado en estos resultados clasifican a estos productos como tóxico, clase 4, según la escala de la OILB (Cuadro 1), resultados de mortalidad similares fueron obtenidos por Schiess (2006), quien observó que un producto piretroide (alfacipermetrina) en dosis comercial causó el 93% de mortalidad en huevos de *Hippodamia convergens*. Al 10% de imidacloprid 75% se observó un porcentaje de mortalidad de 45%, triflumurón 48% en dosis comercial causó 33 % de mortalidad, esto permite clasificarlos en la clase 2 como ligeramente tóxico y triflumurón 48% reducida al 50% registro una mortalidad de 58%, resultando moderadamente tóxico. Según la misma clasificación, triflumurón 48% en dosis reducida al 10% fue no tóxico (clase1), ya que presentó 15% de mortalidad. Estos resultados difieren estadísticamente con los demás tratamientos. Zapata et al. (2004) observó que triflumurón 48% resultó inocuo sobre el parasitoide *Psyttalia concolor*, así mismo Carmo (s.f.) determinó que triflumurón fue selectivo para huevos de *C. sanguínea*, no así imidacloprid que resultó siendo tóxico, resultados que coinciden con lo observado en este experimento. Por otro lado, Martins (2007), determinó que deltametrina e imidacloprid fueron los menos selectivos para el estado adulto del parasitoide *T. atopovirilia*, y determinó que triflumurón e imidacloprid fueron levemente perjudiciales durante el periodo huevo-larva.

Conclusiones

Cipermetrina 25% en las tres dosis, son tóxicos para huevos de *C. sanguínea*. Imidacloprid 75% en las dosis de 0,03 g y 0,015g, son tóxicos para huevos de *C. sanguínea,* en la dosis de 0,003 ml es ligeramente tóxico. Triflumurón 48% en la dosis de 0,03 ml, es ligeramente tóxico, 0,015 ml, es moderadamente tóxico y en la dosis de 0,003 ml, no es tóxico para de *C. sanguínea*.

El insecticida triflumurón 48% en dosis recomendada fue el más selectivo para huevos de *C. sanguínea.*

Referencias Bibliográficas

-Andrews, K ; Quezada, J. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: Estado actual y futuro. Honduras. 623 p.

-Carmo, E. do (s.f). Selectividade de inseticidas utilizados em cultura algodoneira para o predador Cycloneda sanguínea (Linnaeus, 1763) (Coleóptera: Coccinellidae). (en línea). (s.l). Consultado 2 nov. 2011. Disponible en http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/seletividade-inseticidas-utilizados-em-cultura-algodoeira-predador-cycloneda-sanguinea-linnaeus/id/33791445.html

-Estay, PP; 2006. Catálogo de pesticidas II. (en línea). Chile. Consultado 1 set. 2011. Disponible en www.inia.cl/entomologia/polinizadores/Catálogo_Pesticidas_II. pdf

-Martins, M. 2007. Selectividade a Trichogramma atopovirilia Oatman & Platner, 1983 de agroquímicos utilizados na citricultura paulista para o controle do bicho furão- dos- citros Gymnandrosoma aurantianum Lima, 1927. (en línea). Piracicaba, BR. Consultado 3 oct. 2011. Disponible en www.teses.usp.br/teses/.../marinamatosok.pdf

-Nakano, O. 2011. Entomología económica. Piracicaba, BR. 464p.

Shiess, M. 2006. Determinación de la DL50 de una formulación de triafamato- alfacipermetrina sobre Hippodamia convergens (Guérin) (Coleóptera: Coccinellidae) en laboratorio. (en línea). Santiago, CL. Consultado 18 feb. 2011. Disponible en www.scribd.com/doc/40038126/schiess-m

-Zapata, N; Medina, P; Viñuela, E; Budía, F. 2005. Toxicidad de malation, pimetrocina, piretrinas naturales+PBO y triflumuron en adultos del parasitoide Psyttalia concolor (Szepligeti) (Hym.: Braconidae) según el modo de aplicación. (en línea). Madrid, ES. Consultado 10 oct. 2011. Disponible en www.marm.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas%2FBSVP-31-01-111-118

HONGOS FITOPATOGENOS ASOCIADOS A SEMILLAS DE MORINGA (*Moringa oleífera*) PROVENIENTES DE LA REGION OCCIDENTAL DEL PARAGUAY

Grabowski Ocampos, C.[1]; Orrego Fuente, A.[1]; Esgaib Caballero, M.[1];Franco Ortellado, B.[1]; Morel Gadea, G[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. cgrabowski@agr.una.py

Introducción

La moringa (*Moringa oleífera* L.) es un árbol de portepequeño nativo del norte de Indiay ampliamente cultivado en los trópicosen la actualidadpor sus destacadas propiedades en medicina natural como anti microbiano para el tratamiento de varias enfermedades,así también como coagulante natural para el tratamiento alternativo del agua(Folkard y Sutherland1996).El establecimiento de su cultivo se realiza por medio de siembra directa, estacas y trasplante de mudas producidas en viveros.En los últimos años en Paraguay están siendo incentivados la instalación de parcelas de producción principalmente a partir de semillas cuya calidad fitosanitaria no es siempre verificada.Así, la patología de semillas es de fundamental importancia en el control fitosanitario, pues la mayoría de las veces la semilla es portadora de patógenos de forma latente y para su detección es necesario utilizar técnicas de laboratorio específicas.

De esta manera, la implantación exitosadepende de la calidad de la semilla empleada, determinada por atributos donde la sanidad es una de la más importante dado que a partir de unasemilla infectada o contaminada, potencialmente se puedediseminar pasivamente a gran distancia fitopatógenosy por lo tanto introducirla en aéreas aun libres.El objetivo de este trabajo fue la determinación del grado de infección de las semillas y la identificaciónde los principales patógenos fúngicos presentes en lassemillas.

Metodología

La determinación fue realizada en el Laboratorio de Fitopatología del Departamento de Protección Vegetal de la FCA-UNA. Fueron analizados muestras de semillas de Moringa provenientes de la región Occidental o Chaco del Paraguay.

Las pruebas de sanidadutilizadas fueron las recomendadas por el International Seed Testing Association (ISTA) y fueron las siguientes:

a) Método de incubación en papel de filtro (Blotter Test) donde fueron analizados 400 semillas esterilizadas superficialmente con Alcohol etílico 70% e Hipoclorito de sodio 2%, distribuidas en placas de Petrí de 12 cm de diámetro sobre dos discos de papel de filtro esterilizados y humedecidos con agua destilada y esterilizada. Las semillas fueron incubadas a 27±2°C por un período de siete días. Seguidamente fue realizada La identificación y cuantificación porcentual de los hongos sobre las semillas.

b) Método de incubación en medio papa-dextrosa-agar (PDA)con 100µL de oxitetraciclina/L de medio, donde fueron evaluadas 200 semillas distribuidas en placas de Petrí de 15 cm de diámetro. Las semillas fueron desinfestadas superficialmente con Alcohol etílico 70% e Hipoclorito de sodio 2% y lavadas tres veces en agua destilada-esterilizada. Fueron sembradas con auxilio de una pinza estéril bajo campana de aislación y posteriormente incubadas en una cámara por 5 días a una temperatura de 27±2°C. La evaluación fue efectuada atreves de la identificación de estructuras fúngicas sobre las semillas, así como por la observación de características de la colonia del hongo alrededor de las semillas, utilizando para ello un microscopio compuesto, un estereoscopio y claves taxonómicas como las descritas porHanlin (1990, 1998a y 1998b) yBarnett (1998).

Resultados y Discusión

En las pruebas de sanidad patología de semillas fueron identificados gran diversidad de patógenos que son reconocidos por mantener una asociación con semillas de varias otras especies de importancia económica.En la Tabla 1 se puede resaltar que algunos hongos como *Fusarium* sp., *Curvularia* sp. y *Nigrospora* sp. presentaron el menor índice y solamente en uno de los métodos empleados para la detección. Los dos últimos hongos son considerados patógenos débiles que no causan daños a la semillas. *Fusarium* sp. es patogénico por causar problemas en la germinación de semillas de varias especies (Goulart 2005).Todos estos presentaron índices de infección de 10 a 13 %, muy por debajo considerando otros hongos encontrados que causan los mismos daños.

Los hongos con mayor porcentaje de infección de semillas fueron *Penicillium* sp., *Aspergillus*sp., *Melanospora*sp. y *Chaetomium* sp.(Tabla 1). Los dos primeros conocidos como hongos de almacenamiento pueden reducir el poder germinativo de las semillas y la emergencia de plántulas(Goulart 2005). *Aspergillus* sp. se caracteriza por la formación de colonias verde-amarilla y conidióforos con cabeza esférica acompañados de fialides, con conidios hialinos globosos o subglobosos. *Penicillium* sp. presenta crecimiento lento a moderado sobre la superficie de las semillas, con eficiente esporulación de color verde-azulada que representa a conidióforos hialinos, erectos terminados en una fialide que producen conidios en cadena, hialinos y unicelulares (Barnett y Hunter1998).

Chaetomium sp. y *Melanospora* sp. son hongos considerados saprófitos de restos vegetales en el suelo o semillas(Hanlin 1990, 1998a y 1998b).En condiciones de almacenamiento con elevada humedad pueden causar perjuicios (Goulart 2005). *Chaetomium* sp. se caracteriza por formar peritecios esféricos o periformes ostiolados recubiertos por setas generalmente largas, estas estructuras se desarrollan sobre la superficie de la semilladando a la colonia una coloración oscura. *Melanospora* sp. presenta ascoma tipo peritecio superficial aislados o en grupos que puede o no ser ostiolado, generalmente globoso o sub globoso. El asco es clavado y las ascosporas son unicelulares elipsoidales ocasionalmente discoideo o fusiforme (Hanlin 1990, 1998a y 1998b). Las dos especies anteriores se diferencian principalmente por la presencia o ausencia de setas en el ascoma.

Estas características coinciden con las observadas en la Figura 1, donde se detallan las estructuras fúngicas de interés taxonómico y el tipo de crecimiento que forman sus colonias en los métodos de cultivo empleados para evaluar la sanidad de las semillas.

Tabla 1. Grado de infección e identificaciónde los principales hongos asociados a semillas de Moringa (*M. oleífera*) provenientes de la región Occidental del Paraguay.

Géneros	Taxonomía			%S I[1]	
	Clase	Orden	Familia	PDA[2]	BT[3]
Melanospora sp.	Pyrenomycetes	Melanosporales	Ceratostomataceae	53,5	59,0
Penicillium sp.	Hyphomycetes	Moniliales	Moniliaceae	39,1	84,0
Aspergillus sp.	Hyphomycetes	Moniliales	Moniliaceae	27,2	32,5
Chaetomium sp.	Pyrenomycetes	Sordariales	Chaetomiaceae	27,1	35,6
Curvularia sp.	Hyphomycetes	Moniliales	Dematiaceae	13,0	0,0
Fusarium sp.	Hyphomycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	10,0	0,0
Nigrospora sp.	Hyphomycetes	Moniliales	Dematiaceae	0,0	10,0

1: Semillas infectadas 2: Papa-dextrosa-agar 3:Blotter Test

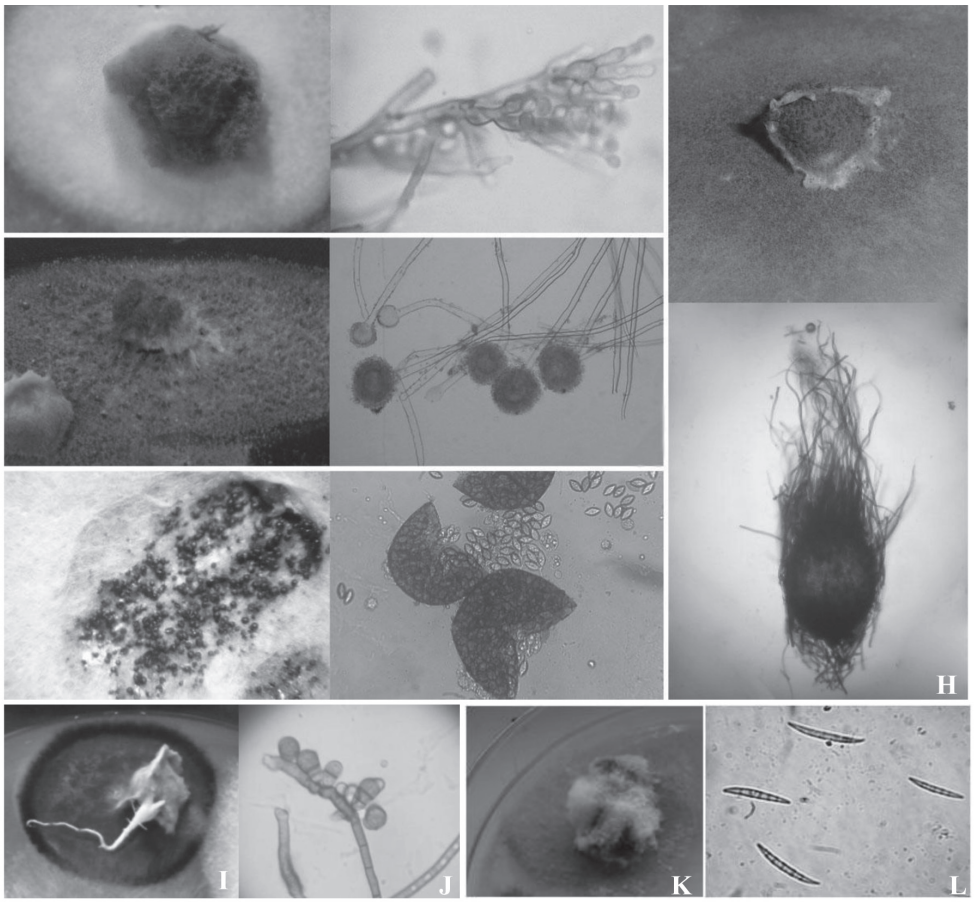


Figura 1. Características morfológicas microscópicas y coloniales de los principales hongos fitopatógenos identificados en semillas de Moringa (*Moringa oleífera*).*Penicillium* sp. (A,B). *Melanospora* sp. (C,D). *Aspergillus* sp. (E,F). *Chaetomium* sp. (G,H).*Curvularia*sp. (I,J). *Fusarium* sp. (K,L).

Conclusión

El grado de infección de las semillas evaluadas supero el 80% considerando algunos hongos en particular, siendo los principales asociados a semillas de moringa:*Melanospora* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Chaetomium* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. y *Nigrospora* sp.

Referencias Bibliográficas

-Folkard, G; Sutherland, J. 1996. Agroforestry Today. Vol 8. Leicester University. Traducción:Ariadne Jiménez; UCR. Turrialba, Costa Rica, CR.

-Barnett, HL; Hunter, BB. 1998. Illustrated genera of imperfect fungi. Minnesota USA. 4ta. ed. 218 p.

-Hanlin, R.T. 1990. Illustrated genera of Ascomycetes. APS Press.

-Hanlin, R.T. 1998. Illustrated genera of Ascomycetes. Vol II. APS Press.

-Hanlin, R.T. 1998. Combined keys to illustrated genera of Ascomycetes volumes I & II.

-Goulart, A.C.P. 2005. Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle. EMBRAPA. Agropecuária Oeste,Dourados, BR. 72p.

TOXICIDAD DE INSECTICIDAS A *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) y *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE)

Gaona Mena, E.F., Omoto, C.[1]

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba. Brasil.
egaona_mena@hotmail.com

Introducción

En los últimos años, *D. saccharalis* ha sido un problema cada vez más creciente en el cultivo del maíz en el Brasil, pudiendo ocasionar daños, como la quiebra de las plantas de maíz por las galerías en el interior del colmo de las plantas y síntomas de "corazón muerto", que pueden provocar hasta 26% de pérdidas de productividad (CRUZ, 2007). En cultivos de primera zafra de maíz, las pérdidas pueden llegar de 10 a 20%. En cultivos de segunda zafra (safrinha), los perjuicios son mayores pudiendo ocasionar caídas superiores a 50% de la producción (IANNONE, 2002).

El control químico ha sido la táctica de control más utilizada para mantener la población de *D. saccharalis* por debajo del nivel de daño económico en los cultivos de caña de azúcar y maíz. Los insecticidas deben ser aplicados en los primeros instares de la broca, procurando evitar que las larvas penetren en el interior del colmo (CRUZ, 2007). Otra táctica de control utilizada para *D. saccharalis* ha sido el control biológico mediante la liberación de parasitoides como *Cotesia flavipes*(PARRA et al., 2002). Sin embargo, en caso que los insecticidas utilizados no sean selectivos, hay posibilidad de la ocurrencia de efectos negativos sobre la acción de este parasitoide en el manejo de *D. saccharalis*.

Apuntando al establecimiento de estrategias proactivas para el manejo de la resistencia de *D. saccharalis* a insecticidas, en los cultivos de maíz y caña de azúcar y la posible integración de las tácticas de control químico y biológico de esta plaga, se objetivó determinar las líneas básicas de susceptibilidad de *D. saccharalis* a triflumuron, lambda-cyhalothrin y fipronil para el monitoreo de la resistencia y evaluar el efecto indirecto de estos insecticidas sobre adultos de *Cotesia flavipes*.

Metodología

el trabajo se realizó en el Laboratorio de Resistencia de Artrópodos a Pesticidas, Departamento de Entomología y Acarología Agrícola, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidad de São Paulo (USP), Piracicaba/SP, en el periodo de agosto de 2008 a mayo de 2010.

Cría y manutención de *D. saccharalis*

Una población susceptible de referencia de *D. saccharalis* (D/Lab) se obtuvo en el Laboratorio de Resistencia de Artrópodos a Pesticidas (ESALQ/USP). Las poblaciones de *D. saccharalis* oriundas de campo se colectaron en cultivos de maíz en las zafras agrícolas de 2009/2010 en las principales regiones agrícolas del Brasil.

Caracterización de las líneas-básicas de susceptibilidad de *D. saccharalis* a triflumuron, lambda-cyhalothrin y fipronil

La caracterización de las líneas básicas de susceptibilidad de *D. saccharalis* se ha realizado para la población susceptible de referencia (D/Lab) y una población colectada en la región de Bahía (D/BA) para los insecticidas: triflumuron (Certero, solución concentrada [480 g I.A./L], Bayer S.A. São Paulo/SP); lambda-cyhalothrin (Karate Zeon, suspensión encapsulada [50 g I.A./L], Syngenta Proteão de Cultivos Ltda. São Paulo/SP) y fipronil (Regent,

granulado dispersable [800 g I.A./kg], BASF S.A. São Paulo/SP). Se utilizó como bioensayo padrón de ingestión mediante el tratamiento superficial de dieta artificial con insecticida. El delineamiento experimental ha sido completamente al azar, con 5 repeticiones por concentración (24 larvas/repetición), totalizando 120 individuos por concentración de cada insecticida. Los datos de mortalidad fueron corregidos por la formula de Abbott (1925) y se sometieron a análisis de Probit utilizando el programa POLO-PC (LeORA Software, 1987).

Efecto indirecto de lamba-cyhalothrin, triflumuron y fipronil sobre *Cotesia flavipes*

Larvas de *D. saccharalis* de 2° instar han sido expuestas a CL25 por el método de aplicación superficial en la dieta artificial de los insecticidas lambda-cyhalothrin, triflumuron y fipronil. Las larvas sobrevivientes a esta exposición, se transfirieron para placas de plástico (de 7,5 cm de diámetro) y alimentadas con dieta artificial. Las larvas han sido parasitadas por *C.flavipes* cuando alcanzaron el 4° instar (1,5 a 2,0 cm). Se ha evaluado el porcentaje de adultos del parasitoide emergidos, mortalidad de larvas y pupas, y el crecimiento poblacional de la F1 de *C. flavipes* que tuvieron éxito en el primer parasitismo a través de la tasa instantánea de crecimiento (r*i*). El delineamiento experimental adoptado ha sido completamente al azar, constituido por 3 tratamientos con 5 repeticiones constituidas por placas conteniendo 5 larvas cada una.

Resultados y Discusión

Caracterización de las líneas básicas de susceptibilidad de *D. saccharalis* a triflumuron, lambda-cyhalothrin y fipronil

La caracterización de las líneas básicas de susceptibilidad de las poblaciones de laboratorio (D/Lab) y de Bahia (BA) estáexpresada en la Tabla 1. No se ha observado sobreposición de los intervalos de confianza de las CL50s entre las poblaciones de laboratorio y de Bahía, indicando que las curvas de concentración- respuesta son distintas para triflumuron, resultado confirmado por los testes de igualdad y paralelismo, que fueron rechazados ($\chi2$= 60,39; g.l.= 2; p<0,05) y ($\chi2$= 41,31; g.l.= 1; p<0,05), respectivamente. La concentración diagnóstica de 320 ppm I.A. triflumuron (CL99) se ha definido para programas de monitoreo de la susceptibilidad de *D. saccharalis*

No se observó sobreposición de los intervalos de confianza de las CL50 entre las poblaciones de laboratorio y de Bahía, indicando que las curvas de concentración- respuesta son distintas para lambda-cyhalotrin, resultado confirmado por el teste de igualdad que fue rechazado ($\chi2$= 40,21; g.l.= 2; p<0,05) el de paralelismo fue aceptado ($\chi2$= 0,68; g.l.= 1; p>0,05), respectivamente.La concentración diagnóstica de 3,2 ppm I.A. lambda-cyhalotrin (CL99) ha sido definida para programas de monitoreo de la susceptibilidad de *D. saccharalis*

No se observó sobreposición de los intervalos de confianza de las CL50s entre las poblaciones de laboratorio y de Bahía, indicando que las curvas de concentración- respuesta son distintas para fipronil, resultado confirmado por el test de igualdad que fue rechazado ($\chi2$= 38,07; g.l.= 2; p<0,05) y el paralelismo fue aceptado ($\chi2$= 2,20; g.l.= 1; p>0,05), respectivamente. La concentración diagnóstica de 32 ppm I.A. fipronil (CL99) se definió para programas de monitoreo de la susceptibilidad de *D. saccharalis*

Efecto indirecto de lamba-cyhalothrin, triflumuron y fipronil sobre *Cotesia flavipes*

La evaluación del crecimiento poblacional de *C. flavipes* que parasitaron larvas de *D. saccharalis* sometidas a CL25 de triflumuron (r_i= 0,08), lambda-cyhalothrin (r_i= 0,07) y fipronil (r_i= 0,06) fueron positivas en todos los casos, pero lambda-cyhalothrin y fipronil presentaron diferencias significativas comparadas con el testigo (r_i= 0,11) por el test de Dunnett (p<0,05), lo que indica que los insecticidas afectaron el crecimiento poblacional de *C. flavipes* (Tabla 2). Según Stark y Banks (2003), r_i estima el impacto de insecticidas en el crecimiento poblacional de un determinado organismo y no apenas la toxicidad sobre un estadio de desenvolvimiento.

Tabla 1. Respuestas de larvas de 2º instar de poblaciones de *Diatraea saccharalis* de laboratorio (D/Lab) y de Bahía (D/BA) a triflumuron, lambda-cyhaothrin y fipronil, después de la infestación en bioensayo de tratamiento superficial en la dieta artificial.

Producto	Población	n[a]	Coeficiente angular (±desvío padrón)	CL_{50} (ppm[b]) (I.C. 95%)	CL_{90} (ppm[b]) (I.C. 95%)	X^2	gl[c]	h[d]
triflumuron	D/Lab	2358	083±0,35	5,85 (3,62-9,03)	200 (107,9-462,0)	30,5	8	3,82
	BA	757	1,41±0,94	15,58 (10,9-21,0)	126 (89,5-197,6)	7,7	6	1,28
Lambda-cyhalothrin	D/Lab	832	3,14±0,26	0,72 (0,61-0,83)	1,85 (1,53-2,42)	5,9	5	1,18
	BA	638	2,84±0,30	0,41 (0,33-0,48)	1,15 (0,96-1,46)	1,9	4	0,64
Fipronil	D/Lab	941	1,93±0,12	0,87 (0,63-1,17)	4,03 (2,71-7,53)	19,6	6	3,27
	BA	660	1,69±0,11	1,64 (0,88-3,12)	9,43 (3,85-131,9)	55,2	5	11,05

[a]número de individuos testados; [b]µg de triflumuron, λ-cyhalothrin y fipronil / mL de agua; [c]grados de libertad; [d]heterogeneidad

Tabla 2 - Crecimiento poblacional de *C. flavipes* provenientes de larvas de *D. saccharalis* expuestas a CL25 de triflumuron, lambda-cyhalothrin y fipronil, después del período de 21días de iniciado el experimento.

Producto	CL_{25} (ppm)	N_f^a	r_i^b
triflumuron	1	124,4±16,7*	0,08±0,05[ns]
lambda-cyhalothrin	0,32	114,75±8,8*	0,07±0,05*
Fipronil	1	89,75±4,9*	0,06±0,03*
Testigo	0	509,5±6,28	0,11±0,006

[a] Número medio de parasitoides (larvas, pupas y adultos) por tratamiento, veintiún días después de la exposición (F =58,54; g.l. = 3, 13; P = 0,0001); [b] Tasa intrínseca de crecimiento (F= 5,74; g.l.=3, 13; P= 0,0100); *significativo, difiere significativamente del control (Dunnett, p<0,05); [ns] no significativo, no difiere significativamente del control (Dunnett, p<0,05).

Conclusiones

Las concentraciones diagnósticas definidas para el monitoramiento de la resistencia de *D. saccharalis*, basadas en las CL99, fueron de 320 µg de triflumuron / mL de agua [I.A.(ppm)], 32 µg de fipronil /mL de agua, y 3,2 µg de lambda-cyhalothrin/mL de agua;

Los insecticidas lambda-cyhalothrin y fipronil afectaron negativamente el crecimiento poblacional de *Cotesia flavipes*.

Referencias Bibliográficas

-Abbott, W.S. A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, College Park,v.18, p.265-267, 1925.

-Cruz, I. 2007. A Broca da Cana-de-Açúcar, Diatraea saccharalis, emMilho, no Brasil. Disponible en: <www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2007/circular/Circ_90.pdf->Acessoem: 28 ago 2008.

-Iannone, N., 2002. Servicio técnico Diatraea en maíz. INTA Pergamino. Disponible en:<www.elsitioagricola.com/plagas/intapergamino/diatraea20020502.asp

-Parra, J.R.P.; Botelho, P.; Corrêa-Ferreira, B.S.; Bento, J. Controle Biológico no Brasil: Parasitoides e Predadores. São Paulo:Manole, 2002. 586 p.

-Stark, J.D.;Banks, J.E. Population-level effects of pesticides and other toxicants on arthropods. Annual Review Entomology, Palo Alto, v.48:p.505-519, 2003

DISTRIBUCION ESPACIAL DE ALGUNAS PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELO Y SU RELACION CON LAS FORMAS DEL TERRENO

Espinoza Roth, M[1]; Causarano Medina, H[1]; Bonnin Acosta, J[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay
hector.causarano@agr.una.py

Introducción

Conocer la variabilidad espacial de las propiedades químicas del suelo y su relación con las formas del terreno puede ayudar a mejorar la calidad de mapas de fertilidad y disminuir costos de muestreo. Las propiedades químicas del suelo como el pH y el contenido de materia orgánica, bases de cambio y fósforo, varían de un sitio a otro del terreno y en profundidad. Caracterizar la variabilidad espacial de las propiedades químicas del suelo es importante para optimizar la aplicación de insumos agrícolas. Por otra parte, comprender la relación que existe entre las propiedades químicas del suelo y las formas del terreno es importante porque puede ayudar a predecir los valores de ésta, cuya determinación insume tiempo, y costos de muestreo y análisis. El objetivo de este trabajo fue determinar la variabilidad espacial de algunas propiedades químicas del suelo y establecer la relación existente entre estas propiedades y las formas del terreno.

Metodología

La investigación se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. Con un GPS se colectaron datos de coordenadas geográficas y elevación en 1.800 puntos distribuidos uniformemente en toda la superficie y se tomaron 114 muestras de suelos. Se elaboró un modelo digital de elevación y se determinó la variabilidad espacial de las propiedades químicas del suelo. El análisis de la información se realizó mediante estadística descriptiva, geoestadística y regresión múltiple. Para el análisis geoestadístico se utilizó la herramienta "Geostatistical Analyst" de ArcGIS obteniéndose el semivariograma experimental de cada propiedad química del suelo y se estableció el modelo teórico de mejor ajuste. A partir del modelo digital de elevación se derivaron los atributos del terreno: elevación, pendiente, acumulación del flujo, curvatura del perfil. Mediante análisis de regresión lineal múltiple, utilizando el método "paso a paso" de selección de variables, al nivel de significancia del 5%, se relacionaron los atributos del terreno con las propiedades químicas del suelo.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se observan los resultados del análisis estadístico univariado de las propiedades químicas del suelo. Las medias indican que el pH es ligeramente ácido, los contenidos de materia orgánica, fósforo extractable y calcio son bajos, y los contenidos de magnesio y potasio son medios. Además, se observa que en algunas muestras se registró un alto contenido de aluminio. Todas estas características indican que el suelo posee baja fertilidad. Igualmente, conforme puede ser observado en la Tabla 1, el pH varió de 4,8 a 7,3; la materia orgánica de 0,1 a 1,7% y el fósforo de 1,3 a 121,0 ppm. Las bases de cambio (Ca, Mg y K) variaron de valores bajos a valores altos. Se observa además que algunos sectores poseen alto contenido de aluminio.

Tabla 1. Estadística descriptiva de las propiedades químicas del suelo

Estadístico	pH	Materia Orgánica %	P ppm	Ca	Mg	K	Al
				---------- $cmol_c\ kg^{-1}$ ----------			
Media	6,1	0,85	8,12	1,93	0,81	0,13	0,12
Mediana	6,2	0,87	5,09	1,95	0,80	0,11	0,00
Moda	6,2	1,17	5,09	1,76	0,94	0,07	0,00
Desviación estándar	0,6	0,33	14,36	0,57	0,22	0,07	0,29
Coef. de variación (%)	9,3	38,82	176,85	29,53	27,16	53,85	241,60
Mínimo	4,8	0,06	1,27	0,60	0,28	0,02	0,00
Máximo	7,3	1,67	120,97	2,93	1,27	0,35	1,56

La variabilidad espacial de las propiedades del suelo refleja el efecto del uso y manejo del suelo, ya que en el Campo Experimental se instalan anualmente gran variedad de experimentos. Además, la topografía del terreno puede afectar la distribución espacial de algunas propiedades químicas; por ejemplo, la materia orgánica tiende a acumularse en las posiciones más bajas del terreno. Estos resultados concuerdan con los descriptos por Vázquez et al. (2010) donde los resultados del análisis estadístico revelaron gran variabilidad de las propiedades químicas, excepto el pH que presentó poca variación.

La Tabla 2 muestra los resultados del análisis de regresión lineal múltiple. Se observa que los atributos del terreno tuvieron influencia en la distribución espacial de la materia orgánica, el fósforo y el potasio; pero no pudieron explicar la distribución espacial del potasio, el aluminio y los valores de pH.

Los valores de R^2 indican que entre 22 y 24% de la variación en las propiedades químicas del suelo fueron explicadas por algunos atributos del terreno. La variación en materia orgánica se explica por la elevación del terreno y la curvatura del perfil, es decir, la materia orgánica se acumula en las zonas más bajas y cóncavas del terreno. Igualmente, se observa que la acumulación de fósforo se produjo en formas cóncavas del terreno. Por otra parte, la acumulación de las bases de cambio (Ca+Mg) está directamente relacionada con la acumulación del flujo y zonas convexas del terreno. Resultados similares fueron reportados por Terra et al. (2004).

Tabla 2.: Resultados del análisis de regresión lineal múltiple entre los atributos del terreno y las propiedades químicas del suelo

Propiedad	Modelo	R^2
pH	Ninguno	---
Materia Orgánica	MO = 22,2 – 0,15 elev – 0,06 curv perfil	0,22
K	Ninguno	---
Al	Ninguno	---
P	P = 9,7 – 3,7 curv plan – 3,8 curv perfil	0,24
Ca + Mg	Ca+Mg = 2,3 + 0,005 acum flujo + 0,11 curv plan	0,22

MO: Materia Orgánica elev: Elevación curv perfil: curvatura del perfil curv plan: curvatura del plan acum. flujo: acumulación del flujo

La Figura 1 muestra la distribución espacial de la materia orgánica del suelo. Por razones de espacio, no se presenta la distribución espacial de otras propiedades químicas.

El contenido de materia orgánica es bajo a medio en 8.090 m^2 y bajo a muy bajo en 26.655 m^2. Por las razones expuestas, es necesario agregar residuos orgánicos para mejorar la fertilidad de los suelos del Campo Experimental. Asimismo, es muy importante realizar rotaciones de cultivos que incluyan abonos verdes. Estos resultados coinciden con los encontrados por Vallejos et al. (2009), en un estudio realizado en algodonales con agricultura de precisión, donde los tenores Materia Orgánica fueron interpretados como bajos, como reflejo de la degradación del suelo.

Figura 1. Distribución espacial de la materia orgánica del suelo.

Conclusión

Las propiedades químicas del suelo poseen gran variabilidad espacial en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias. La reacción del suelo varía de muy ácida a neutra, el contenido de materia orgánica de valores casi nulos a valores medios, el contenido de fósforo y bases de cambio de valores muy bajos a altos o muy altos; lo cual implica que es necesario caracterizar la variación espacial de las propiedades químicas del suelo de manera a ubicar adecuadamente las parcelas experimentales y mejorar la confiabilidad de los resultados de experimentos.

Las formas del terreno influyen sobre algunas propiedades químicas del suelo. La elevación y la curvatura del perfil influyen en el contenido de materia orgánica. En general, las zonas más bajas del paisaje con forma cóncava presentaron mayor contenido de materia orgánica. La curvatura del perfil también tuvo influencia sobre el contenido de fósforo y bases de cambio, que se acumulan en zonas convexas del terreno.

Referencias Bibliográficas

-TERRA, J.A., J.N. SHAW, D.W. REEVES, R.L. RAPER, E. VAN SANTEN, y P.L. MASK. 2004. Soil carbon relationships with terrain attributes, electrical conductivity, and soil survey in a coastal plain landscape. Soil Sci. 169:819–831.

-VALLEJOS, J.; FARIÑA, J.; MARTIN, J.; GIMENEZ, S.; NUÑEZ, A. 2009 Evaluación de características químicas del suelo en pequeñas propiedades algodoneras con agricultura de conservación (en línea) Consultado 22 oct 2011 Disponible en http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba7/VIICBA_anais/SNP_P.308(2090-2097).pdf

-VAZQUEZ, J.; GARCIA, D; MENJIVAR, J. 2010 Variabilidad espacial de propiedades Físicas y Químicas en suelos de la granja experimental de la Universidad del Magdalena (Santa Marta, Colombia). (En línea) Consultado 10 set 2011 Disponible en http://www.erevistas.csic.es/ficha_articulo.php?url=oai:www.revistas.unal.edu.co:article/20129&oai_iden=oai_revista460

LAS COMPRAS PÚBLICAS EN EL PARAGUAY. ¿HAY NEGOCIO PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA?

Enciso, V[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. venciso@agr.una.py

Introducción

A partir del 2009 se produce una desaceleración económica a nivel mundial, con una caída del comercio, aumento del desempleo y reducción de remesas. En este escenario, las políticas públicas se concentraron en disminuir los efectos de la recesión mediante el impulso a la producción interna de alimentos y medidas de gestión interna de mercado: compras gubernamentales, gestión de suministros, financiamiento agropecuario y, externas o de comercio: facilitación de agro-exportaciones, negociaciones comerciales intra-regionales y fortalecimiento de los mecanismos de integración. (Soto, 2009). Brasil es un ejemplo de aplicación de tales medidas, entre las que se rescata el programa de compras gubernamentales que ha sido (y sigue siendo) uno de las más difundidas y exitosos de América Latina y el Caribe, alcanzado un efecto sin precedentes en la reducción de la pobreza. (Zaar, 2011). El éxito en el combate a la pobreza del citado programa, ha incentivado a los demás países del MERCOSUR a implementar políticas públicas similares. Como primer paso en noviembre del 2011 se firmó en Brasilia el *Protocolo de Creación del Programa Regional de Compras Públicas de la Agricultura Familiar*.

En este marco este trabajo busca dimensionar el tamaño del mercado de las compras públicas[1] del estado paraguayo[2] al que pueden acceder los agricultores del estrato conocido como agricultura familiar.

Específicamente, se focalizará en cuantificar la demanda de productos alimenticios de origen agropecuario factibles de ser producidos por la agricultura familiar. La cuantificación incluye tanto el valor monetario involucrado como la cantidad (kg, litros, etc.) de los productos y la escala de producción necesaria.

Metodología

El periodo de análisis abarca el periodo 2007-2010. El valor del negocio involucrado en las compras por parte de los OEE del estado paraguayo se estimó con datos de la en base de la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas (www.dncp.gov.py). Para determinar "que son productos de la AF", se realizó un proceso de consultas con profesionales con experiencia en trabajo con agricultores del estrato AF, que permitió una clasificación cualitativa de los productos en tres grandes grupos: (i) productos tradicionalmente relacionados con la AF, tales como los diversos tipos de porotos y maíces; (ii) tradicionales ampliado, a los tradicionales se agregaron frutas, hortalizas, productos pecuarios y algunas manufacturas de origen agropecuario; (iii) según el grado de procesamiento: bienes agrícolas o materias primas agrícolas de la AF; manufacturas de la AF; carnes y lácteos; y otros.

Las unidades de medidas utilizadas (kg, litros, metros) para cuantificar la cantidad los bienes adjudicados son diversas y la información disponible es confusa. Por ello no se puede extraer información exacta de la cantidad involucrada en una adjudicación. Ante esta limitación y teniendo en cuenta el carácter exploratorio de la presente in-

1 En el texto se usara indistintamente compras públicas o compras gubernamentales

2 Representado por los Organismos y Entidades del Estado (OEE)

vestigación, además del hecho que en una primera instancia los bienes ofertados por la AF serán productos primarios, los cuales en la mayoría de los casos tendrán poco o ningún procesamiento, se decidió reducir la cuantificación de la cantidad a "los productos tradicionalmente relacionados con la AF". Para ello se dividió el valor del monto adjudicado anualmente de los productos por el precio promedio anual unitario de venta[3], dando como resultado la cantidad adjudicada del producto. Luego la cantidad fue dividida por el rendimiento promedio anual[4] obteniéndose así la superficie de siembra necesaria para satisfacer la demanda. Esta información fue comparada con la superficie promedio de siembra del producto reportada en el Censo Agropecuario 2008, lo cual permitió determinar la cantidad de fincas (agricultores) necesarios para satisfacer la demanda.

Resultado y Discusión

El valor de los Programa Anuales de Compras (PACs) se ha mantenido constante alrededor de G/ año 12 billones[5]. El valor máximo se dio en el 2008 cuando alcanzo G 15 billones. Las categorías con mayor participación en el valor total adjudicado han sido: (i) combustibles y lubricantes, y (ii) construcciones, mantenimiento y reparaciones. Ambas en forma conjunta han representado entre el 40% y el 70% del monto total adjudicado entre el 2007-2010. En la categoría alimentos, los datos estadísticos señalan que entre el 2007 y el 2010, el valor adjudicado aumento de G 178,5 mil millones a G 494,7 mil millones, con lo que su peso relativo en el valor total adjudicado ascendió desde 1,4% (2007) a 6,4% (2010).

La categoría alimentos está compuesta por unos 400 ítems, y se caracteriza por una alta concentración del valor adjudicado en unos pocos productos. Entre el 2007 y el 2010, solamente los primeros diez productos (quince en el 2010) tuvieron una participación superior al 1% en el valor total adjudicado de la categoría. El saldo estaba atomizado entre los restantes productos. Los dos productos con mayor monto adjudicado fueron los lácteos y la carne bovina. El monto de compra de productos los lácteos vario entre el 15% y el 27% de valor total adjudicado en la categoría de alimentos, mientras que el de la carne vacuna osciló entre el 5% y el 10%.

Entre el 2007 y el 2010 los bienes de la primera agrupación duplicaron su valor de adjudicación, pasando de G 1.200 millones a 2.400 millones; los de la segunda agrupación pasaron de G 4.900 millones (2007) hasta G 23.800 mil millones (2010). En la tercera forma, la participación de los productos de la AF en la categoría alimentos aumentó desde 103.000 millones en el 2007 a 318.300 mil millones para el 2010: los productos agrícolas aumentaron desde 14,3 (2007) a 20,5 mil millones (2010); las manufacturas de la AF incrementan desde 3,4 a 8,7 mil millones y carnes y lácteos hacen lo mismo desde 69,4 a 205,6 mil millones en los mismos años.

Para cuantificar la cantidad adjudicada y la superficie de siembra necesaria, así como la cantidad de fincas necesarias para tal cantidad se utilizaron datos de poroto y maíz. Los valores estimados tanto para la cantidad como para la superficie muestra un crecimiento constante, con un salto cuantitativo muy elevado en el 2009, pero que es seguido con una caída cuyo valor sigue la tendencia de los año 2007 y 2008. En otros términos, eliminando el dato del 2009, por ser atípico (para esta corta serie de tiempo), se puede concluir que hay un incremento en la cantidad adquirida de estos dos bienes por parte de las OEE. Al dividir las cantidades estimadas por el precio de venta de un año base, los resultados muestran un crecimiento real en la demanda de los bienes citados, de modo que la variación en el valor no se debe solamente a un incremento en el precio de venta. La superficie necesaria para cubrir la demanda se observa en el Cuadro N°1.

3 Calculado con información disponible en el Servicio de Información del Mercado al Agricultor (SIMA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

4 Calculado con información disponible en la Dirección de Censo y Estadísticas Agrarias del MAG

5 G 12.000.000.000.000

Cuadro N° 1: Estimación de cantidad, superficie y valor de la adjudicaciones de Poroto y Maíz				
Ítems	2007	2008	2009	2010
POROTO				
Cantidad (kg)	122,228	204,934	509,608	265,511
Superficie (Ha)	174.6	292.7	728.0	379.3
MAÍZ				
Cantidad (kg)	119,491	130,774	345,452	216,384
Superficie (Ha)	99.5	108.9	287.8	180.3
Fuente: Elaboración propia con datos del SIMA-DC/MAG				

Conclusión

El valor PACs de las compras públicas se mantenido constante en el periodo 2007-2010. Los productos alimenticios han incrementado su participación en el valor total de las CPs. La demanda poroto y maíz para el 2010 se pudo satisfacer con la producción de 400 y 200 hectáreas. Para el caso del poroto, esto equivale a la producción de 1,500 fincas. Los productos lácteos (principalmente leche) y carne bovina representan la mayor parte del valor adjudicado en la categoría alimentos. Cada año, los productos lácteos tienen mayor valor en el total adjudicado de la categoría alimentos, debido al peso que implica las compras para el Programa de Complemento Nutricional. La superficie para satisfacer la demanda de poroto y maíz es exigua, mientras que el tipo de alimento más demandado (lácteos) exige condiciones de producción con alto nivel de inversión, lo cual es prácticamente prohibitivo para el segmento de la AF. Entonces, en las condiciones actuales el mercado de compras públicas del estado paraguayo no es un negocio atractivo para la agricultura familiar.

Referencias Bibliográficas

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). (s/d). Síntesis Estadística. Año Agrícola 2006-2009 (en línea). Dirección de Censo y Estadística Agropecuaria. Consultado del 01 febrero 2012. 36 p. Disponible en http://www.mag.gov.py/revista.pdf

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). (s/d). Series Históricas de Rubros 1990/2009 (en línea). Dirección de Censo y Estadística Agropecuaria. Consultado del 01 febrero 2012. 36 p. Disponible en http://www.mag.gov.py/index-censo.php?pag=series_hist_cultivos.html

Soto F. 2009. Políticas públicas para enfrentar la crisis alimentaria. In Da Silva J. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, FAO Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Pág. 37-54. Consultado el 02 febrero 2011. Disponible en http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/seguridad/pdf/panorama09.pdf

Zaar, M. 2011. Las políticas públicas brasileñas y la agricultura familiar: quince años del Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) (en línea). Barcelona, España, Universidad de Barcelona. Consultado el 02 febrero 2011. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. 1 de febrero de 2011, vol. XV, nº 351. ISSN: 1138-9788. Disponible en http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-351.htm

CARACTERIZACIÓN DE MANÍ TIPO VALENCIA.

Bogado, E.A.[1], Santacruz Oviedo, V.R.[2]

[1]Centro de InvestigaciónCapitán (CICM). Instituto Paraguayo de Tecnologia Agrícola (IPTA) Capitán Miranda. Paraguay.
Instituto Paraguayo de Tecnologia Agraria (IPTA). San Lorenzo. Paraguay. vrossmary@hotmail.com

Introducción

El Paraguay forma parte del centro de diversidad genética de maní cultivado, *Arachis hypogaea* L., junto a otros países de la región como Argentina, Brasil y Bolivia (Paniagua et al. 2007).

Es un cultivo ampliamente difundido, en el país, muy apreciado, por consumidores y por los agricultores que practican la agricultura de subsistencia, por su alto valor nutricional en la dieta básica de la alimentación familiar.

En el Chaco Central, existe producción mecanizada en superficies considerables y actualmente se exporta hacia países como Japón, Uruguay, Alemania, México, Rusia, Holanda, Bolivia, Ucrania, España (MIC, 2008)**.**

La colección preservada de maní del Centro de Investigación de Capitán Miranda (CICM) (ex Centro Regional de Investigación Agraria, CRIA) está constituida de 111 entradas de *A. hypogaea* L**.**, de las cuales 88 corresponden a colectas realizadas en los años 1994 y 1996 y 23 entradas fueron repatriadas del Banco de Germoplasma del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) (Paniagua yBogado, 2002)

En la colecta de germoplasma realizada en al año 1994en los Departamentos de Itapúa, Caazapá, San Pedro, Caaguazú y Paraguarí, participaron los investigadores del CICM, Manuel Santiago Paniagua y Victoriano Barboza, además de TateoNakanishi y MichitakaKomeichi de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) (Paniagua, et al. 1994).En el año 1996, se realizó otra colecta nacional, donde además de los investigadores mencionados anteriormente, participaron los expertos de la JICA, Hitoshi Sato y MamoruKisanuki. La colecta fue realizada en la Región Occidental en localidades ubicadas en el Chaco Central y en la Región Oriental, en los Departamentos de Concepción, Guaira y Caaguazú (Paniagua, S., 2011).[1]

El objetivo de este trabajo fue regenerar, caracterizar y multiplicar la semilla de la colección de maní, y evaluar algunas características morfológicas y fenológicas de los diferentes materiales.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en el predio del Centro de Investigación de Capitán Miranda (CICM), ubicado en Capitán Miranda, Dpto. de Itapúa, Paraguay(27º 17' S- 55º 49' O, 200 msnm). La precipitación media anual en esta localidad es de 1.706,7 mm. El total de precipitaciones durante el experimento (Noviembre/2008 a Mayo/2009) fue de 772,7 mm. La temperatura media mensual osciló entre los 15°C y 25°C. El suelo es de origen basáltico, correspondiente al orden de los alfísoles y de textura franco-arcillosa y arcillosa.

El trabajo se inició en el mes de noviembre de 2008 y finalizó en mayo de 2009. De las 111 entradas, 88 corresponden a las colectas realizadas en el país en los años 1994 y 1996 y los 23 restantes fueron repatriados del banco de maní del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

1 Paniagua, S. ComunicaciónPersonal. 2011.

En este trabajo se presentan las accesiones de la subsp.*fastigiata*var.*fastigiata*, denominada tipo Valencia, con un total de 68 entradas.

Para la preparación de suelo, fue utilizado el sistema convencional. La metodología de siembra se basó en la empleada por Krapovickas et al. (1994).

La densidad fue de 12 semillas por metro yla distancia entre surcos de 0,60 m. La cosecha fue en forma manual, entre los meses de abril a mayo del 2009. Las vainas separadas de las plantas (trilladas), debidamente identificadas de acuerdo a la accesión correspondiente, fueron secadas por exposición al sol.

Para el tamaño de granos se utilizó una escala desarrollada por los técnicos del CICM (Tabla 1).

Posteriormente, en el laboratorio, se realizó la caracterización de acuerdo al color y tamaño de granos, número de granos por vainas, peso de 100 semillas, selección de vainas y semillas sanas y el peso total obtenido.

Todas las accesiones fueron etiquetadas y embaladas en bolsas individuales. También se dispuso de pequeñas sub muestras caracterizadas y etiquetadas para la posterior identificación por material genético.

Resultados

Se presentan los materiales preseleccionados de la variedad *fastigiata*, tipo Valencia. Del total de 68 accesiones, fueron seleccionadas 14 entradas.Estos materiales, presentaron alta variabilidad genética para las características estudiadas, lo cual es muy significativo para su utilización en programas de mejoramiento. (Tabla 2).

Entre las características de esta variedad, el habito de crecimiento presentadofue desemi-erecto a erecto; porte de la planta de pequeño a grande; numero de granos, entre uno a cuatro; color de granos, purpura, rojo y rosa claro; tamaño de granos varió de pequeño a grande; el ciclo vegetativo, entre 163 a 192 días y peso de 100 semillas entre 35,4 a 62,3 g (Tabla 2).Estas características descriptas, coinciden con los principales trabajos de taxonomistas del género encontrados en la literatura como Williams (2003); Krapovickas y Gregory (1994).

Se obtuvo suficiente cantidad de semilla en algunos materiales que variaron entre 1,0 a 5,2 kg. Para fines de conservación se recomienda por lo menos mantener 1 (uno) kg por material. En otras accesiones, se obtuvieron, entre 0,050 kg a menos de un 1,0 kg, debido principalmente a la escasa precipitación en el mes de diciembre coincidiendo con la etapa inicial de la germinación y el desarrollo del cultivo, además de las altas temperaturas durante el desarrollo del cultivo.

Tabla1: Escala referencial utilizada para tamaño de granos de maní. CICM. Capitán Miranda-Itapuá.

		Pequeño (cm)	Mediano (cm)	Grande (cm)
var. f*astigiata y vulgaris***.**	Largo	0,4 -1,2	1,3 – 1,8	1,9 - 2,2
	Ancho	0,3 – 0,6	0,7 - 0,9	1,0– 1,1
var. f*astigiata e hypogaea*	Largo	0,8 - 1,1	1,2 – 1,7	1,8 - 2,2
	Ancho	0,4 – 0,6	0,7- 0,8	0,9– 1,1

Tabla 2: Caracterización y multiplicación de materiales de la colección de maní del Centro de Investigación Capitán Miranda (CICM). Capitán Miranda-Itapúa 2008/2009.
*Parte de la regeneración de 111 accesiones de maní

*Nombre de la colección	Variedad	Nombre local	Caracterización							Semilla obtenida (kg)
			Habito de crecimiento	Porte de la planta	Ciclo (dias)	Numero granos /vainas	Tamaño granos	Color	Peso de 100 semillas (g)	
Py-96-2 F	*fastigiata*	Makua	Erecto	Grande	163	2-4	Pequeño-mediano	Purpura	40,7	2,5
Py-96-9 F	*fastigiata*	Manduví Guazú	Erecto	Grande	163	2-3	Grande	Rosado claro	57,6	1,0
Py-96-27 F	*fastigiata*	Manduví pytã'í	Erecto	Grande	163	1-3	Pequeño	Rojo	47,5	3,0
US-341103 F	*fastigiata*	Manduví pytã	Semi-erecto	Grande	150	2-4	Mediano-grande	Rojo	45,6	1,0
PY–94-108 F	*fastigiata*	HP-13-MN-EPACE-GOIA	Semi-erecto	Mediano	163	2-3	Mediano -grande	Rojo	45,1	3,0
Py–96-22 F	*fastigiata*	Manduví morotî	Semi-erecto	Mediano	163	2-3	Mediana	Rosado claro	50,0	5,0
PY-94-20 F	*fastigiata*	Rosado Guazu	Semi-erecto	Grande	191	2-3	Mediana - grande	Rosado claro	50,5	0,3
PY-94-138 F	*fastigiata*	Manduví pytã	Semi-erecto	Mediano	192	2-4	Mediana	Rojo	47,2	5,00
PY-96-41 F	*fastigiata*	Manduví pytãguazú	Semi-erecto	Mediano	192	2-3	Grande	Rojo claro	66,4	0,500
US-262024 F	*fastigiata*	Manduví pytã	Semi-erecto	Mediano	192	2-3	Mediano	Rojo claro	46,6	3,0
PY-94-42 F	*fastigiata*	Manduví huí	Semi-erecto	Pequeño	192	2-3	Pequeño	Purpura oscuro	35,4	2,0
PY-96-19 F	*fastigiata*	Manduví hú	Semi-erecto	Grande	194	2-4	Mediano	Purpura oscuro	40,0	1,5
US-261935 F	*fastigiata*	Manduví rosado	Semi-erecto	Mediano	194	2-3	Pequeña	Rosado claro	38,2	2,2
PY-94-8 F	*fastigiata*	Manduví hú guazu	Semi-erecto	Mediano	194	2-4	Mediano	Purpura	56,2	0,500

Conclusiones

-Se logró la regeneración y multiplicación de semilla de la colección completa de la variedad *fastigiata.*

-Seseleccionaron quince materiales que serán utilizados en futuros programas de mejoramiento

-Parte de este germoplasma será establecido en otras localidades, para evaluación de rendimiento y adaptabilidad agroecológica.

Referencias Bibliográficas

-Krapovickas, A; Gregory, WC. 1994. Taxonomía del genero Arachis (Leguminoseae). Bonplandia v (8): 1–186.

-Ministerio de Industria y Comercio. 2008 Maníes descascaradas, Serie perfiles de productos para la exportación, Red de Inversiones y Exportaciones (REDIEX), Asunción, PY. 4 p.

-Paniagua, MS. 2011. Colecta de Maní. Centro de Investigación Capitán Miranda (CICM), Capitán Miranda, Itapúa, PY. Comunicación Personal.

-Paniagua, MS.; Bogado, EA., 2002. Repatriación y descripción morfológica de germoplasma de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Paraguay. Avances de Investigación en Recursos Genéticos en el Cono Sur II. PROCISUR, p.155-166.

-Paniagua, MS.;Nakanischi, T.; Barboza, V.; Komeichi, M. 1994 Exploración y colección de leguminosas alimenticias de los departamentos de Itapúa, Caazapá, San Pedro, Caaguazú y Paraguarí, Proyecto de fortalecimiento de la producción de granos principales en el Paraguay, JICA, Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA),publicación miscelánea N°1.

-Williams, DE. 2003. Los recursos genéticos del maní o cacahuate (*Arachis hypogaea* L.) en Perú: bosquejo taxonómico y apuntes sobre colecta, multiplicación y caracterización del germoplasma, (eds.) Chávez-Servia, J.L.; Sevilla-Panizo, Pucallpa, Perú, Biodiversity International, p. 51–59.

AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE MADEIRA DE EUCALIPTO EM PROPRIEDADES RURAIS NA REGIÃO DO ALTO VALE DO JEQUITINHONHA, MG, BRASIL.

Coelho, R.M.; Leite, A. M. P,; Araújo, L. C.; Matuta, J. J.[1]

[1]Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina. Brasil. roggermcoelho@yahoo.com.br

Introdução

Apesar dos problemas sociais agravados pelo clima semiárido da região, o Alto Vale do Jequitinhonha se destaca no cenário nacional a atividade de reflorestamento com eucalipto, representando a maior área contínua com esta espécie do mundo, em torno de 600.000 hectares (AMS, 2005).

A mecanização favorecida pelo relevo plano da região (chapadas), a facilidade de aquisição de terras a baixos custos e adequadas a projetos florestais em detrimento à agricultura, bem como a lei de incentivos fiscais do governo federal que perdurou no Brasil de 1966 a 1987 viabilizou a implantação e a consolidação de distritos florestais no Alto Vale do Jequitinhonha, principalmente por parte de grandes empresas, proporcionando grande crescimento dos reflorestamentos na região (Calixto, 2006), além do desenvolvimento de alto nível tecnológico em todas as atividades produtivas relacionadas a esta cultura.

Nos últimos anos, os plantios de eucalipto no Alto Jequitinhonha têm contado também com uma participação significativa dos pequenos e médios produtores rurais (PMPR), que têm visto nesta atividade uma excelente fonte de renda alternativa aos projetos agropecuários.

Entretanto, mesmo com toda a importância da eucaliptocultura na região, estudos / pesquisas relacionados aos PMPR são pouco freqüentes, particularmente os que tratam da viabilidade econômica e de outros benefícios desta atividade.

Neste contexto, objetivou-se com este estudo avaliar a rentabilidade econômica da cultura do eucalipto em PMPR da região do Alto Vale do Jequitinhonha, bem como aspectos socioeconômicos relacionados à atividade e ao produtor rural.

Metodologia

Esta pesquisa foi realizada perante aos produtores rurais do Alto Vale do Jequitinhonha, MG, englobando os municípios de Angelândia, Carbonita, Datas, Diamantina, Gouveia, Itamarandiba, Minas Novas, e Turmalina.

Procedeu-se a coleta de dados em julho de 2011 por meio da aplicação de questionário estruturado *in loco*. Buscou-se no questionário, identificar características das propriedades tais como área total, área com reflorestamento, tipos de culturas agrícolas e suas respectivas áreas, perspectivas de plantio de florestas, comercialização de produtos e subprodutos florestais, custos da atividade florestal, rentabilidade do plantio de eucalipto e, principais gargalos da atividade. Em nível dos produtores rurais buscou-se identificar sua ocupação, perfil familiar, melhorias alcançadas com a venda da madeira de eucalipto, bem como sua fixação na zona rural.

Após o levantamento dos custos de implantação, custo da terra, custo de colheita e transporte da madeira, bem como a obtenção da produção final dos plantios procedeu-se a confecção do fluxo de caixa da atividade de reflorestamento para os

quatro diferentes usos da madeira (para produção de carvão vegetal, energia, construção civil e serraria). Posteriormente, procedeu-se análise econômica dos projetos pelos métodos VPL (Valor Presente Líquido), B/C (Razão Benefício Custo) e TIR (Taxa Interna de Retorno), conforme Silva et al., (2005), considerando-se três taxas de juros, 6% a.a., 9% a.a. e 12% a.a..

Estabeleceu-se um horizonte de planejamento de 14 anos para os projetos de produção de carvão, madeira para energia e para construção civil, efetuando-se o corte raso da floresta no sétimo e no décimo quarto ano. Adotou-se horizonte de planejamento de 24 anos para a madeira destinada à serraria, com prescrição de corte raso aos 12 e 24 anos. A produção final dos plantios no primeiro corte foi definida pelos produtores e, a produção do segundo corte foi estimada considerando decréscimo de 20% do total produzido no primeiro corte. Não foi considerada a prática de desbaste por esta ser pouco comum na região de estudo.

O preço anual da terra para reflorestamento foi determinado pela multiplicação das taxas de juros (6, 9 e 12%), pelo valor médio desta na região de estudo (2.315,0R$/ha), obtendo-se três valores de custo da terra.

Resultados e Discussão

Foram entrevistados 15 produtores rurais no total, que plantaram e já colheram eucalipto para alguma finalidade. Todos os produtores entrevistados são do sexo masculino com idade média de 47,7 anos, variando de 28 a 70 anos. Quanto à ocupação e fonte de renda, 33,3% dos entrevistados trabalham somente em sua propriedade e, 66,7% trabalham também em outro local, nos quais 90% são autônomos e 10% assalariados.

O tamanho médio das propriedades equivaleu a 530,3 hectares (ha), variando de 20 a 3.800ha. Todas as propriedades estudadas apresentaram áreas destinadas ao plantio de eucalipto, onde 33,3% destas têm o reflorestamento como única atividade produtiva. A área média de reflorestamento correspondeu a 208,41ha, sendo cinco (5) e 1.200ha a ocupação territorial mínima e máxima com a atividade de produção de madeira, respectivamente.

Outras culturas agrícolas como o milho, alho, morango, café, horticultura e pastagem para criação extensiva de gado, também fazem parte do uso e ocupação do solo das propriedades amostradas. Observou-se também nestas a existência de outros cultivos, porém os mesmos não foram mencionados neste estudo, por não serem destinados à comercialização e, sim, ao consumo próprio.

O eucalipto foi a única espécie florestal cultivada nas propriedades avaliadas, tendo sido observado que 60,0% dos produtores possuem duas ou mais espécies plantadas, com destaque para o *Eucalyptus cloesiana* que está presente em 73,3% destas.

A Tabela 1 apresenta a produção volumétrica dos povoamentos de eucalipto (1° e 2° ciclo), bem como o preço pago pela madeira para os diferentes usos estudados.

Tabela 1: Produção volumétrica e preço pago pelos diferentes produtos madeireiros

Projeto	Produção		Preço (R$/m³)
	1º Ciclo (m³/ha)	2º Ciclo (m³/ha)	
Carvão	110,5*	88,4*	148,0**
Madeira para Energia	171,1	136,8	52,5
Madeira para Construção Civil	171,1	136,8	147,5
Madeira para Serraria	200,0	160,0	170,0

*Metros de carvão (mdc)/hectare (ha); **R$/mdc

Tabela 2: Análise econômica de projetos florestais para diferentes usos da madeira de eucalipto, para três taxas de desconto (6, 9 e 12%)

Método de Avaliação	6%	9%	12%
		Produção de Carvão	
VPL (R$/ha)	3568,09	1580,16	171,83
B/C	1,27	1,14	1,02
TIR (%)	17,0	15,0	13,0
		Produção de Madeira para Energia	
VPL (R$/ha)	266,66	- 967,99	-1824,21
B/C	1,03	0,88	0,75
TIR (%)	7,0	5,0	2,0
		Produção de Madeira para Construção Civil	
VPL (R$/ha)	16.829,39	11.815,87	8.189,92
B/C	2,89	2,14	1,61
TIR (%)	38,0	36,0	34,0
		Produção de Madeira para Serraria	
VPL (R$/ha)	14.747,67	7.888,13	3.722,06
B/C	2,66	2,03	1,55
TIR (%)	21,0	20,0	18,0

Entre os diferentes usos da madeira de eucalipto (projetos florestais avaliados), o que proporcionou maior retorno financeiro (rentabilidade econômica) foi a produção de madeira para construção civil, seguido da produção de madeira para serraria, produção de carvão e, por ultimo, produção de madeira destinada a energia, que nas condições analisadas não se mostrou economicamente viável para as taxas de desconto de 9 e 12% (Tabela 2).

O VPL apresentou relação inversa com o aumento da taxa de juros, ou seja, à medida que a taxa de juros aumentou, houve redução no VPL. O projeto que apresentou maior VPL foi o destinado a produção de madeira para construção civil, considerando-se as três taxas de juros utilizadas (R$ 16.829,39/ha a uma taxa anual de juros de 6%), se mostrando portanto, o projeto mais viável economicamente. Os projetos de produção de madeira para serraria e produção de carvão vegetal foram viáveis para as três taxas de juros empregadas, apresentando portanto, VPL positivo para as mesmas.

Conclusão

- O eucalipto é responsável por grande parte do uso e ocupação do solo da região do Alto Jequitinhonha, sendo esta cultura de fundamental importância na inserção de fatores produtivos em áreas degradadas e/ou com baixa aptidão agrícola das pequenas e médias propriedades rurais, uma vez ocupar significativa área destas.

- Entre os projetos avaliados, o que apresentou maior rentabilidade foi o destinado à produção de madeira para construção civil, seguido pela produção de madeira em tora para serraria.

Referências Bibliográficas

AMS (Associação Mineira De Silvicultura). 2004. Anuário 2003. Belo Horizonte. Acesso em: 15 outubro 2009. Disponível em: <http://www.showsite.com.br/silviminas/html/AnexoCampo/ANUAR-2003site.pdf>.

Calixto, J. S. 2006. Reflorestamento, terra e trabalho: análise da ocupação fundiária e da força de trabalho no Alto Jequitinhonha, MG. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras. 130p.

Silva, M. S.; Jacovine, L. A. G.; Valverde, S. R.. 2005. Economia Florestal. 2 ed. Viçosa, MG: UFV. 178p.

COMPOSTAJE COMO COMPONENTE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE MINAS

Bregagnoli, M.[1]; Franco, R.A..[2]

[1]Profesor DSc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho, MG, Brasil, marcelo.bregagnoli@ifsuldeminas.edu.br
[2]Profesor MSc. Faculdad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.

Introducción

El mundo enfrenta grandes desafíos: la necesidad inminente de producir alimentos en cantidad adecuada y el agotamiento de las fuentes mundiales de los fertilizantes minerales. La demanda de alimentos en el mundo entre 2000 y 2025 se incrementará en un 62,0% (Bourlang 2007), esto ocurrirá debido al crecimiento de la población, y mejores programas de distribución del ingreso y sociales (FMI 2007). Eso no sería problema, ya que nunca se ha producido tanto en el Brasil (CONAB 2008). La cosecha en Brasil ha estado creciendo, con una producción récord en casi todos los cultivos, que ha consumido cada vez más fertilizantes de origen sintético. Por otro lado, nunca se pagó tanto por los abonos minerales. Algunos fertilizantes, superfosfato simple, mostraron un aumento medio en 2008 de un 72% en Brasil. Los abonos compuestos en un 54,4%, y la urea, la mayor fuente de N para la agricultura, el 33,6%. En la categoría clasificada como fertilizantes, el aumento promedio fue de 41,1% (FGV 2008). La dependencia exterior de fertilizantes en Brasil es muy grande. Brasil importó en el 2010, 15,28 millones de toneladas de fertilizantes sintéticos, con los gastos de los US$ 5,58 mil millones, un 28% más que el año pasado (IEA 2010). Los factores que intervienen en el aumento de los precios de los fertilizantes son altos en precios de la energía para determinados fertilizantes, debido a la aparición del barril de petróleo en la escena internacional a niveles superiores a US$100,00; oligopolio global para proporcionar fuentes de abonos de las grandes empresas (75% del fertilizante que se vende en Brasil proviene de tres empresas multinacionales); de carga internacional tuvo un máximo de 77,5% en 2008, la presencia de los aranceles de importación, los impuestos para los productos nacionales y en especial la disminución de las reservas principales de los fertilizantes en el mundo. Junto a esto, las demandas de los consumidores exigen, cada vez más, un producto de origen cultivado en condiciones favorables al medio ambiente, especialmente en el borde de la escasez de recursos naturales. Ante esta nueva perspectiva sobre el uso de fertilizantes minerales, siendo necesario obtener fuentes alternativas de fertilizantes y/o un uso más eficiente de los fertilizantes, que tienen el pulso de la preservación del medio ambiente, el reciclaje de residuos orgánicos tiene un papel decisivo para obtener fertilizantes organominerales de alta calidad. Solo a través de un proceso educativo y de extensión eficiente, que adquieran los conocimientos tecnológicos puede ser socializado en las instituciones educativas que rodean la investigación y el espectador, la radiodifusión y eficiente, de modo consciente de la importancia de la preservación del medio ambiente con el uso de la fuente de los residuos orgánica.

Diversas culturas en pequeña o gran escala, han estado utilizando la reutilización de los residuos orgánicos, no sólo destinado a nuevos mercados

más exigentes en cuanto al respeto por el medio ambiente, sino también con el objetivo de reducir los costos de producción. Basado la máxima de Lavouisier "en la naturaleza nada se crea, nada se pierde, todo transforma", la técnica de compostaje tiene como su principal patrocinador a Sir Albert Howard, en la década de 1920 que utilizó el proceso de *Indore* en la India, sobre la base la reutilización de los residuos sólidos, proporcionando "fertilizante" a los agricultores y la reducción de las tasas de enfermedades infecciosas (Kiehl 1998).

Aunque la reutilización de los residuos décadas atrás parecía improbable, en el actual contexto económico/ambiental aparece como fuente de fertilizante barato, accesible para los productores y de alta eficiencia agronómica, ya que cuenta con importantes aspectos químicos de los fertilizantes orgánicos y como acondicionador del suelo. El compostaje es un material orgánico que está en el estado amorfo y muestra una superficie específica mucho mayor que la arcilla, como resultado, una capacidad de intercambio mucho mayor que la arcilla. Mejora la agregación del suelo, actuando como agente de cementación de las partículas del suelo, formando agregados más estables. Puede retener el agua 4 - 6 veces más que su propio peso, lo que reduce la erosión. Disminuye la plasticidad y la cohesión, el efecto negativo de consistencia plástica y la pegajosidad de los suelos de arcilla húmeda, y también las fluctuaciones de temperatura durante el día. Además de la materia orgánica es una fuente de nutrientes también disminuye la fijación de fósforo. Los coloides orgánicos son predominantemente electronegativo. Aniones orgánicos formar $Fe(OH)_2$ con el hierro y $Al(OH)_2$ con propiedades de aluminio complejos, tales como el Fe y Al inmovilizada por la materia orgánica aumenta la disponibilidad de P (Rheinheimer *et al.* 1998; Pedrotti *et al.* 2001). La mayoría de los microorganismos asociados a la materia orgánica son beneficos para las plantas, la realización de importantes funciones, mantener el suelo en un estado constante de dinamismo.

En el cultivo de la caña de azúcar ya se han adoptado criterios para su uso en el campo de los productos para mejorar la fertilidad del suelo, mediante la reducción de la dependencia de los fertilizantes minerales, reduciendo el costo de producción, evitando la contaminación ambiental. Como ejemplo, la utilización de la vinaza, que era el villano de los acuíferos y manantiales que hoy en día es la mayor fuente de K en los campos de caña, cubriendo 100% de las necesidades del cultivo en dosis de 100 a 300 m^3 por hectárea (Beauclair 1994). Además de la torta del filtro producto obtenido después de la filtración del caldo y tiene más de 5% de fósforo, que se ha utilizado como "compost" con otros materiales y adyuvantes. En horticultura, hay muchos cultivos que utilizan de "compuesto" para cumplir con el aspecto nutricional de los cultivos y la mejora de las características físicas del suelo.

Todo esto pone a la producción de fertilizantes organominerales como una práctica sostenible, dando lugar a cultivos con rentabilidad económica para el productor, la producción de un alimento saludable que es mucho más que un producto sin pesticidas. Es el resultado de un sistema agrícola que busca gestionar un suelo equilibrado y otros recursos naturales (agua, plantas, animales, insectos, etc.), Mantenerlos a largo plazo y el mantenimiento de la armonía de estos elementos entre sí y con los seres humanos (sostenibilidad). Por lo tanto, para obtener un alimento realmente saludable, es necesario administrar diversos conocimientos de las ciencias (agronomía, ecología, sociología, economía, etc) para que el agricultor a través de un trabajo alineado con la naturaleza, puede ofrecer al consumidor alimentos promover la salud no sólo de este último, sino también la tierra como un todo. Este artículo tiene por objetivo presentar los avances educativos con la divulgación de las técnicas formales e informales para la reutilización de los residuos y su utilización en el campo.

Metodología

En los años 90, la antigua Escuela Agrotécnica Federal de Muzambinho, en la actualidad IFSULDEMINAS – *campus* Muzambinho, al sur de Minas Gerais, Brasil, inició un proyecto piloto para la producción de compost. Alrededor de 1995 comenzó la producción de humus de lombriz en el sector hortícola. Para 1998 el proyecto ya habia entregado 1000 toneladas de biofertilizantes anuales empleados en las áreas de la experimentación campus y de producción (horticultura, jardinería, maíz, café, horticultura y silvicultura) y el excedente se vende a la población, sumándose a el valor es a través de la detección, incorporación de fertilizantes minerales y el embalaje del producto en bolsas de 25 kg. En el año 2000, hemos construido un patio adecuado para recibir los residuos orgánicos, y todos los sectores actuado de una manera integrada, con fecha y hora para la recogida de los residuos de los sectores del campus de producción (agroindustria, establos, cafetería estudiantil, las aves de corral, carne de cerdo , verduras, etc). El proyecto se llevó a cabo en su totalidad por estudiantes de las áreas del cultivos anuales y la reutilización de los residuos, siendo responsables de todo el proceso, desde la recepción de materias primas a utilizar en el campo Figura 1). Se creó el submódulo de reutilización de productos agrícolas, que existe en la actualidad, dando la base teórica para la producción de fertilizantes orgánicos de bajo costo, y la conciencia ambiental.

Resultados y Discusión

En 1999, através de un proyecto innovador, el campus Muzambinho fue galardonado con el aporte financiero para la compra de espectrofotómetro de absorción atómica y la trituradora de ramas de la Fundación *Vitae*. La unidad ha equipado el Laboratorio de Suelos, trayendo beneficios a los productores locales. En el momento se estableció una alianza para que la escuela proporcionara apoyo técnico para la ciudad de Muzambinho de reciclaje de su basura, que se conoce como proyecto RECICLAR. La eficiencia del proceso de compostaje ha sido objeto de varios artículos publicados en los medios de comunicación, lo que contribuyó a la difusión de la escuela como un centro de referencia en esta técnica, que servirá como una referencia para muchos productores de café y molinos de caña de azúcar en el sur de Minas Gerais.

(a) (b) (c)

Figura 1 – Patio de compostaje con reaprovechamiento de residuos hortícolas (a), distribución en el campo (b) y preparación de tablones (alumnos del curso de ciencias agrarias) (c). Muzambinho, MG. 2011.

Conclusión

La difusión de prácticas agrícolas sostenibles tienen la tendencia de abaratamiento del costo de producción (con una mayor rentabilidad para el productor) y la inserción del proceso de producción dentro de los estándares ambientalmente aceptables, junto con el hecho de que los estudiantes y la comunidad puede ejercer no sólo una actividad de uso diario en la granja, sino también la creación de una conciencia del medio ambiente.

Referencias Bibliográficas

Beauclair, EGF. 1994. Produtividade da cana-de-açúcar em função de alguns macronutrientes presentes no caldo e no solo**.** (Tese de Doutorado). Piracicaba, ESALQ. 97p.

Bourlang, N. 2007. Revista Agroanalysis, v. 27, n. 03.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. 2008. Acompanhamento da safra 2007/2008 brasileira. Disponíble en: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf

FMI. 2007. Mexico: Selected Issues. IMF Country Report No. 07/378.

Kiehl, EJ. 1998. Manual de Compostagem: maturação e qualidade do composto**.** Piracicaba, São Paulo. 171p.

Pedrotti, A; Pauletto, EA; Crestana, S.; Ferreira, MM; Dias Junior, MS; Turatti, AL. 2001. Resistência mecânica à penetração de um Planossolo submetido a diferentes sistemas de cultivo. Revista Brasileira Ciência do Solo, n. 25, p.521-529.

Reinheimer, DS; Kaminski, J; Lupatini, GC; Santos, EJS. 1998. Modificações em atributos químicos de solos arenoso sob sistema plantio direto. Revista Brasileira Ciência do Solo, n. 22, p.713-722.

DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE GRANO EN LA COSECHA MECANIZADA DE SOJA (*Glycine max*), EN UNA PROPIEDAD AGRÍCOLA, EN EL DISTRITO DE CNEL. BOGADO, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA.

Fretes Lugo, C.D.[1];Bonnin, J.J.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias/Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.
jose.bonnin@hotmail.com

Introducción

Es bien conocida la importancia economía del cultivo de soja para el país y la región, en cuanto a superficie cosechada y producción total. Las pérdidas en la cosecha representan uno de los mayores problemas del cultivo de soja, estas pérdidas son originadas por diversos factores, destacándose sobre todo las ocurridas durante la cosecha mecanizada. Según la EMBRAPA (2002), de 80 a 85% de las pérdidas totales suceden en los mecanismos de la plataforma de corte de la cosechadora, pudiendo deberse a varios factores, la edad de la maquina, humedad del grano, la velocidad de desplazamiento de la cosechadora, entre otros. De esta forma, el paso inicial para reducir este problema es conocer los niveles de perdida media de las propiedades y sus causas, para, a partir de ahí proponer medidas mitigadoras. El objetivo del trabajo fue de determinar las pérdidas de grano de soja en la cosecha mecanizada, aplicar métodos y conceptos de agricultura de precisión, utilizando equipos más accesibles y de bajo costo.

Metodología

El trabajo fue realizado en una finca denominada Kuruñai, localizada en el Distrito de Coronel Bogado del Departamento de Itapúa. El cultivo de soja utilizado fue la variedad 7110, en un sistema de siembra directa, en una superficie total de 21,91 ha. Para la determinación del rendimiento ($kg.ha^{-1}$), fue realizado un muestreo de malla regular de 50x50 m, de forma a configurar una mejor distribución espacial de los puntos en el área, lo que totalizo en 120 puntos de cosecha. La determinación de la localización y distribución geográfica de todos puntos de muestreo fue realizada por medio del programa SST FieldRover II, ejecutado a través de una PDA, conectado al receptor GPS. La determinación de las perdidas cuantitativas de granos fue dividir en pérdidas de Pre-cosecha (Perdidas naturales) y Pérdida en la máquina (Cosechadora). La densidad de muestreo como el número de puntos fueron las mismas adoptadas para la determinación del rendimiento. En el caso de las pérdidas de pre cosecha fue realizada previa a la cosecha mecanizada. Ya para calcular las perdidas en la máquina, fue necesario esperar que la cosechadora pasase por toda el área para poder ser determinarla. La cosecha mecanizada fue realizada con una cosechadora MasseyFergusson 5650 Advanced, a una velocidad de 5,5 kmh^{-1}. Para el análisis de los datos de las variables analizadas, fue realizó primeramente, un análisis exploratorio, con el fin de describir los parámetros estadísticos, a través del programa NCSS/PASS. El análisis espacial de los datos fue realizado a través de la geoestadística por medio del programa GS^{+} para la construcción del semivariograma, posteriormente usando la interpolación por Krigeado fueron construidos los mapas temáticos de las variables analizadas.

Resultado y Discusión

En la tabla 1, se puede observar el análisis de la estadística descriptiva de los valores de las tres variables analizadas en el trabajo, así como el índice de aproximación de los datos a la curva de distribución normal. La producción promedio de grano de soja fue de 1.955,71kgha^{-1}. La pérdida media en la Pre-cosecha fue de 82,35 kgha^{-1}. En el caso de las pérdidas de grano observadas en la cosecha mecanizada, fue de 298,03 kgha^{-1}. Los coeficientes de variación obtenidos en los parámetros estudiados, presentaron una variabilidad media (12%<CV<60%),conforme los limites propuestos por Warrick y Nielsen (1980).

En la Tabla 2, se pueden observar el modelo de semivariograma que mejor se ajusto fue el exponencial, a excepción de la variable perdida en la Pre-cosecha, donde fue el modelo esférico. Los índices de dependencia espacial estuvieron entre 3,46 y 29,75%. El grado de dependencia espacial obtenido en el trabajo fue de media a alta dependencia espacial, según la clasificación propuesta por Cambardella et al. (1994).Los valores del alcance presentaron diferente comportamiento. Para la productividad, fue menor a la distancia de muestro a la utilizada, que fue de 50 m. En la Pre-cosecha el alcance fue igual a los 50 m, en cambio en la perdida en la maquina fue mayor. El alcance corresponde al concepto de la región de influencia o dependencia espacial de una muestra, marcando la distancia a partir de la cual las muestras se tornan independientes.

Tabla 1. Estadística descriptiva de las variables analizadas.

Parámetros Estadísticos	Productividad Kg ha^{-1}	Perdida Pre-cosecha Kgha^{-1}	Perdida en la maquina Kgha^{-1}
Media	1.955,71	82,35	298,03
Mediana	2.000	80	280
Mínimo	1.000	40	40
Máximo	3.400	200	640
Desvió Estándar	561,63	44,11	149,90
CV (%)	28,71	53,57	50,31
Asimetría	0,49	0,99	0,50
Curtose	-0,19	0,41	-0,30
KS*	0,068	0,113	0,096
Valor crítico a 1%	0,102	0,246	0,123

* Valor calculado de la estadística Kolmogorov-Smirnov, debe ser menor que el valor crítico tabulado, para que los datos experimentales proveniente de una población con distribución normal.

Tabla 2. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas.

Variables Analizadas (kg ha^{-1})	Modelo	Efecto pepita Co	Meseta C_1 + Co	AlcanceAo (m)	Co/C_1 + Co (%)	Depend. Espacial
Productividad	Exponencial	95.000	319.700	20	29,75	Media
Perdida Pre-cosecha	Esférico	68,00	1.963	50	3,46	Alta
Perdida Cosechadora	Exponencial	3.870	23.060	67	16,78	Alta

* Co = Efecto pepita; Co+C_1 = Ao = Meseta; Alcance; C/(Co+C) = Dependencia espacial.

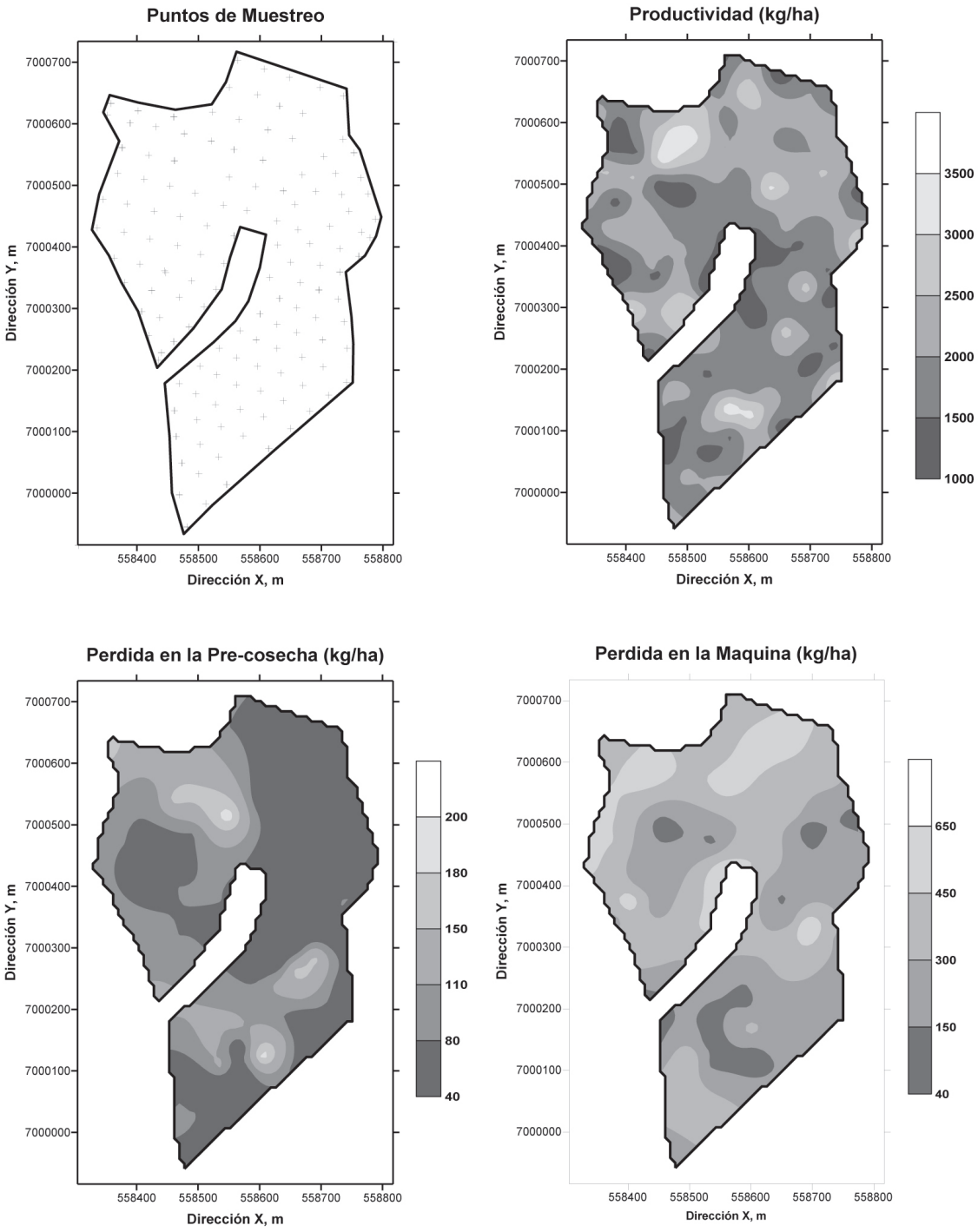


Figura 1. Mapas de Productividad, Pérdida en la Pre-cosecha y Pérdida en la máquina.

Los datos de productividad como de las pérdidas registradas, nos proporcionan una serie de informaciones con relación al manejo del área. Al analizar, visualmente, cada mapa temático de la Figura 1, se puede notar que las áreas con mayor o menor producción o pérdida de grano estaban bien definidas. En el mapa de productividad, es posible destacar dos área con mayor producción, una en la parte superior, con una producción de 2.000 a 2.500 $kgha^{-1}$ y la otra localizada en la parte inferior, con un rendimiento de 1.500 a 2.000 $kgha^{-1}$, que representaba el 32,66 y el 41,88% del área, lo que equivale a 16,34 ha de las 21,91 ha analizadas .La pérdida de grano en la pre-cosecha, de mayor representatividad fue del orden de 40 a 80 $kgha^{-1}$, registrada en una superficie 11,18 ha. Pérdidas entre 80 a 110 $kgha^{-1}$ en un área de 5,37 ha. Ya en menor proporción pérdidas de 110 a 150 $kgha^{-1}$ y de 150 a 180 $kgha^{-1}$, ocuparon una superficie de 2,89 y 2,47 ha respectivamente. En el caso de las pedidas de grano durante la cosecha mecanizada, es posible observar dos áreas representativas, una de 150 a 300 $kgha^{-1}$y otra de 300 a 450 $kgha^{-1}$, que respondían al 78,90% del área total. Como podemos ver estos valores registrado exceden el límite de 90 $kgha^{-1}$, propuesto por el INTA-PRECOP y la EMBRAPA-Soja. Probablemente estas pérdidas registradas se pueden deber a factores tales como a la falta de regulación adecuada de la cosechadora, a la capacidad del propio operario, velocidad de la máquina. A la propia arquitectura de la planta de soja, como a la inserción de las vainas muy próximos al suelo, lo que imposibilita la entrada de las vaina en la plataforma de corte de la cosechadora.

Conclusión

La productividad de soja promedio fue de 1.955,71 $kgha^{-1}$ y el valor más representativo fue de 1.500 y 2.000 $kgha^{-1}$. En la Pre-cosecha, el valor de pérdida más resaltante fue de 40 y 80 $kgha^{-1}$. Las pérdidas en la cosecha mecanizada promedio fue de 298,03 $kgha^{-1}$ y el valor más representativo fue de 300 a 450 $kgha^{-1}$. Estas pérdidas de grano registradas fueron muy elevadas, a la preconizada en la bibliografía para la cosecha de soja en región.

Referencia Bibliográfica

-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2002. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Tecnologias de produção de soja –Londrina, BR. 195 p.

-Campbell, DJ. 1994. Determination and use of soil bulk density in relation to soil compaction. in: soane, b.d. e van ouwerkerk. c., eds. soil compaction in crop production.amsterdam, elsevier, p. 113-139.

-Warrick, AW; Nielsen, DR. 1980. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: APPLI.

EVALUAR LA PRECISIÓN DE DIFERENTES RECEPTORES GPS DE NAVEGACIÓN PARA USO EN PROYECTOS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN.

Bonnin, J.J.[1]; Franco, R.A.[1]; Gómez, J.P.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.
jose.bonnin@hotmail.com

Introducción

El sistema de Posicionamiento Global (GPS), representa actualmente una nueva alternativa de posicionamiento para la Geodesia, Cartografía, Topografía y para la Agricultura de Precisión, que en estos últimos años su uso ha crecido significativamente, propicio un adelanto considerable en la calidad, precisión y resolución en la confección de mapas temáticos. Su aplicación en las diferentes actividades, todavía necesita ser respondido a una serie de indagaciones antes de su uso generalizado.Actualmente, existe un número grande de receptores de GPS en el mercado, con alta variación de precios y precisión, así como varios sistemas de corrección diferencialcomo: pos procesamiento, transmisión de señal vía radio y las correcciones vía satélites, particulares o públicas, pero todos estos servicios de corrección de señal o de disminución de los errores tiene un precio que en algunos caso inviabiliza la utilización de estos equipos para fines de proyectos de agricultura de precisión, (Molin, 2001). Los receptores GPS denominados de navegación, son de bajo costo y de fácil utilización, donde el georreferenciamiento de puntos es fundamental, principalmente en el muestreo de parámetros físico y químicos del suelo, (Campos et al., 2008). Pero esta tecnología de posicionamiento presenta baja precisión debido a la metodología de colecta de datos y a la propia calidad de los receptores de esta categoría. Siendo así necesario la determinación de la precisión de estos equipos, (Montanari at al., 2008). Con base en esas consideraciones, este trabajo tuvo como objetivo evaluar la precisión de cuatro diferentes receptores GPS de navegación de gran uso en el mercado nacional, para la determinación-del posible error en el dimensionamiento de un área, con fines de utilización en proyectos de agricultura de precisión.

Metodología

El trabajo fue realizado en el campo experimental de la FCA/UNA, Campus de San Lorenzo. El relieve predominante del área de estudio era relativamente ondulado, con declividad de 2,2 a 2,3% y una altitud que oscilaba entre 142 a 143 m. Fue seleccionado un polígono cerrado de cuatro vértices, cujas coordenadas fueron calculadas analíticamente a partir de las mediciones de los ángulos horizontales internos y delas distancias entre los vértices, obtenidos a través del recorrido perimetral del área con la ayuda de un Teodolito Digital Builder T100 de la marca LEICA. El perímetro del polígono delimitado fue de 320 m, con una superficie de 0,3894 ha, que fue considerado como el área de comparación con los receptores GPS.Los equipos evaluados fueron, el GPS map 60C, Etrex Vista HCX, Etrex Vista y Nuvi 295w, todos de la marca Gramin.

Para la determinación de las coordenadas geográficas (Latitud y Longitud) de los 4 vértices del área, fue adoptado un sistema de levantamiento de coordenada estático, que consistía en dejar estacionado los receptores GPS en cada uno de los vértices por un periodo de tiempo, que en este caso fueron de 0 minutos, lo que se conoce como "Stop and go" (Estático rápido), al que se lo denomino como tiempo 1 (T1) y luego a los 1 min (T2), 3 min (T3), 5 min (T4) y 10 min (T5). El levantamiento de las coordenadas fue realizado en forma simultánea por los 4 GPS, con el fin de evitar cualquier variación o interferencia en el momento del almacenamiento de los datos. Todos los GPS fueron configurados en el sistema de coordenadas UTM, y como Datum el WGS84. Todos los datos registrados por los GPS fueron procesados y analizados por el software GPS TrackMaker® PRO, que nos permitió la descarga,

lectura y el cálculo del área topográfica, a partir de la inserción de los puntos y el recorrido almacenados por los 4 equipos. Posteriormente fueron trasferidos a una planilla electrónica de cálculo, para su análisis del error en el dimensionamiento del área en comparación con el obtenido con el teodolito (Testigo). El diseño experimental fue completamente aleatorio con arreglo factorial 5x5x6. Combinándose 4 modelos diferentes de receptores GPS más un testigo, con 5 tiempos diferentes de recolección de coordenadas geográficas, con 6 repeticiones para cada uno de los tratamientos, totalizando 150 datos, que posteriormente fueron sometidos a un análisis estadístico a través del programa estadístico InfoStat-2011. Por último, los datos fueron sometidos a un análisis de variancia y prueba "t" de Student, para verificar la significancia de la interacción del modelo de GPS veces tiempo de permanecía del receptor en los vértices del polígono utilizado como base de comparación.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se puede observar los resultados del análisis descriptivo de los valores de área del polígono obtenidos por los diferentes receptores GPS, como así también de los diferentes intervalos de tiempos que fueron colectados durante los ensayos. Todos los datos colectados por los diferentes receptores GPS como así también lo registrado en el testigo presentaban una curva de distribución normal.

Tabla 1 - Estadística descriptiva referente a los receptores GPS

Parámetro estadístico	Modelos de receptores GPS				
	GPSmap 60C	Etrex Vista HCX	Etrex Vista	Nuvi 295W	Testigo
			T1		
Promedio (ha)	0,4150	0,3862	0,3759	0,3846	0, 3879
Mínimo (ha)	0,3933	0,3453	0,3412	0,3680	0,3860
Máximo (ha)	0,4638	0,4269	0,4127	0,4091	0,3927
DS	0,0282	0,0288	0,0297	0,0152	0,0026
CV (%)	6,79	7,45	7,90	9,43	0,66
Asimetría	1,63	-0,07	-0,01	0,77	1,73
Curtosis	2,52	-0,25	-2,15	-0,06	3,00
			T2		
Promedio (ha)	0,4024	0,3887	0,3784	0,3883	0, 3879
Mínimo (ha)	0,3777	0,3522	0,3376	0,3491	0,3860
Máximo (ha)	0,4312	0,4266	0,3928	0,4328	0,3927
DS	0,0198	0,0274	0,0206	0,0347	0,0026
CV (%)	4,93	7,04	5,44	9,16	0,66
Asimetría	0,46	-0,01	-2,15	1,02	1,73
Curtosis	-0,87	-0,86	2,83	-0,85	3,00
			T3		
Promedio (ha)	0,3935	0,3894	0,3821	0,3821	0, 3879
Mínimo (ha)	0,3771	0,3581	0,3658	0,3552	0,3860
Máximo (ha)	0,4068	0,4219	0,4015	0,4063	0,3927
DS	0,0116	0,0245	0,0120	0,0241	0,0026
CV (%)	2,96	6,30	3,14	6,32	0,66
Asimetría	-0,20	-0,04	0,50	-0,15	1,73
Curtosis	-1,37	-1,30	0,99	-2,69	3,00
			T4		
Promedio (ha)	0,3862	0,3896	0,3819	0,3828	0, 3879
Mínimo (ha)	0,3743	0,3619	0,3743	0,3550	0,3860
Máximo (ha)	0,4012	0,4182	0,3882	0,4415	0,3927
DS	0,0101	0,0226	0,0068	0,0361	0,0026
CV (%)	2,62	5,80	1,77	3,96	0,66
Asimetría	0,33	-0,11	-0,15	0,79	1,73
Curtosis	-0,77	-1,61	-2,95	-0,15	3,00
			T5		
Promedio (ha)	0,3836	0,3911	0,3912	0,3919	0, 3879
Mínimo (ha)	0,3699	0,3699	0,3745	0,3755	0,3860
Máximo (ha)	0,4015	0,4229	0,3996	0,3990	0,3927
DS	0,0111	0,0194	0,0098	0,0090	0,0026
CV (%)	2,89	4,95	2,51	2,30	0,66
Asimetría	0,75	0,67	-1,14	-1,54	1,73
Curtosis	0,34	0,47	0,50	2,03	3,00

Tabla 2 - Análisis de la Varianza

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	24	3,8 e^{-04}	0,98	0,4984^{ns}
GPS	3,6 e^{-03}	4	9,1 e^{-04}	2,35	0,0576^{ns}
Tiempo	3,6 e^{-04}	4	8,9 e^{-05}	0,23	0,9209^{ns}
GPS*Tiempo	0,01	16	3,2 e^{-04}	0,82	0,6580^{ns}
Error	0,05	125	3,9 e^{-04}		
Total	0,06	149			

CV: 5,06, R^2: 0,16; ns: no significativo (P>0,05); *: significativo (P<0,05); **: significativo (P<0,01)

Como se puede observar en el análisis de la estadística descriptiva, los promedios de valores de área obtenidos en los diferentes tiempos de colecta de datos por los GPS, fueron semejantes a los registrados por el testigo, a excepción del GPSmap 60C, que presentó valores de área relativamente más elevado en comparación a los demás, específicamente en los tiempos T1 y T2 que estuvieron en el orden de 0,4150 y 0,4024 ha respectivamente. En el caso de los otro tiempos los valores de área registrados fueron próximo al área de referencia de 0,3879 ha. El Etrex Vista también presentó valores de área diferentes a los demás. Sin embargo, en este caso los valores, estuvieron por debajo del área de referencia, sobre todo en los tiempos T1 y T2, que fueron del orden de 0,3759 y 0,3784 ha respectivamente. Cabe resaltar que para todos los GPS analizados fueron observados valores máximos y mínimos de superficie bien superior al área de referencia, pero en la medida que el tiempo de colecta fue aumentado, los valores de área fueron aproximándose al testigo.

Los valores de coeficientes de variación (CV) por los diferentes receptores GPS, presentaron un comportamiento distinto en cuanto a ese parámetro estadístico, disminuyendo en la medida que aumentaba el tiempo de permanecía en los vértices del polígono base, como era de esperarse, en vista que a mayor tiempo de permanecía en un punto mejora la precisión de planimetría de acuerdo con Angulo Filhoet. al. (2002). El CV obtenido para el área de referencia y para los diferentes receptores GPS, como una variabilidad baja (CV<12%), conforme los limites propuestos por Warrick y Nielsen (1980).

En el Cuadro 2, se puede observar la síntesis del análisis factorial para las variables modelos, GPS y tiempo de colecta de datos. El análisis de varianza, para la variable de error de medición de área, no presenta diferencias significativas al 1 % de probabilidad de error en ningunas de las interacciones por la prueba "t".

Conclusión

A pesar de no observarse diferencia significativa entre las variables analizadas, si se pudo ver que los valores registros por los diferentes GPS presentaban mucha variabilidad, lo cual podría limitar su uso en la determinación de superficie, si se busca sobre todo precisión en levantamientos planímetrico. Sin embargo, a pesar de constatar que cuando mayor el tiempo de permanecía del equipo en un punto, disminuye la variabilidad de los datos almacenados, lo que reflejó por su vez, una disminución en los errores del dimensionamiento de un área. El receptor Etrex Vista HCX fue el que menor variabilidad presentó en función del tiempo de almacenamiento.

Referencias Bibliográficas

-ANGULO FILHO, R.A.; VETTORAZZI, C.A.; SARRIES, G.A.2002. Exatidão de posicionamento de um receptor GPS, operando sob diferentes coberturas vegetais. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 6, n.2, p. 325-331.

-CAMPOS, M.C.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G.T.; SOUZA, Z.M.; BARBIERI, D.M. 2008. Aplicação de adubo e corretivo após o corte da cana-planta utilizando técnicas geoestatísticas. Ciência Rural, v.38, n.4, p.974-980.

-MOLIN, J.P.2001. Agricultura de precisão – o gerenciamento da variabilidade. Piracicaba, SP, 83 p.

-MONTANARI, R.; PEREIRA, G.T.; MARQUES JÚNIOR, J.; SOUZA, Z.M.; PAZETO, R.J.; CAMARGO, L.A. 2008. Variabilidade espacial de atributos químicos em Latossolo e Argissolos. Ciência Rural, v.38, n.5, p.1266-1272.

-WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. 1980. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: APPLI

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA DE TRES SENDEROS DE LA RESERVA NATURAL DEL BOSQUE MBARACAYÚ, PARAGUAY

Roche Benítez, P M.J.[1]; Amarilla Rodríguez, S.M.[1]; Pinazzo Salinas, J.A.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
patriciarocheb@gmail.com

Introducción

La Reserva Natural del Bosque Mbaracayú (RNBM) tiene como uno de sus objetivos de manejo la promoción del turismo, que se lleva a cabo en determinadas zonas dentro de la reserva. Entre ellas se encuentran los senderos Aguara´i, Salto Karapá y Greta Gustafson, los más visitados actualmente. Para la visita a los senderos se fijan límites arbitrarios para el acceso de personas por grupo y por esta razón resulta importante determinar la capacidad de carga turística (CCT) de los mismos, que consiste en el número máximo de visitantes que los senderos pueden soportar de manera a permitir que la actividad sea sostenible, es decir que permita la conservación de los recursos naturales del sendero y el disfrute de los visitantes (Cifuentes 1992). El objetivo general de esta investigación fue determinar la CCT de los senderos Aguara'i, Salto Karapá y Greta Gustafson. Para alcanzar el objetivo general, los objetivos específicos fueron: caracterizar la situación actual de los senderos; estimar la capacidad de carga real, la capacidad de carga física y la capacidad de carga efectiva de los senderos y la capacidad de manejo de la reserva; identificar y estudiar los factores de corrección que afectan la capacidad de carga turística de los senderos y aportar recomendaciones técnicas en base a los resultados de la investigación.

Metodología

El estudio se realizó en tres senderos, Aguara´i, Salto Karapá y Greta Gustafson de la Reserva Natural del Bosque Mbaracayú, en el departamento de Canindeyú, Paraguay. El levantamiento de datos geográficos de cada sendero se realizó mediante la utilización de GPS, la caracterización de los senderos mediante medición, preguntas a los guardabosques y observación directa.

Para la determinación de la CCT la presente investigación se basó en los procedimientos propuestos por Cifuentes et al. (1999). El proceso contempló la determinación de la capacidad de carga física (CCF), capacidad de carga real (CCR), capacidad de manejo (CM) y la capacidad de carga efectiva (CCE). La CCF está dada por la siguiente fórmula CCF = (S / SP*NV), donde S es la superficie disponible en metros lineales para cada sendero, SP la superficie usada por una persona y NV el número de veces que el sendero puede ser visitado por la misma persona en un día. La CCR está dada por los factores de corrección social (FCsoc), erodabilidad (FCerod), accesibilidad (FCacc), precipitación (FCpre), anegamiento (FCane), brillo solar (FCsol) y fauna (FCfau). Estos factores se calcularon en función de la fórmula general: FCx = 1 - (Mlx/ Mtx), donde Mlx corresponde a los metros totales limitantes de cada factor y Mtx los metros totales del sendero. Para el factor fauna se utilizó la metodología de Torres y Girón (2004), el cual toma en cuenta las especies susceptibles de ser impactadas. Así, la CCR está dada por la siguiente fórmula: CCR= CCF *(FCsoc*FCerod*FCacc*FCpre* FCane* FCsol *FCfau). La CCE está dada por CCE= CCR*CM. Para la estimación de la CM se tomaron en cuenta tres variables: infraestructura, equipamientos y personal, introducidas en la fórmula siguiente:

CM = ((Infraestructura + Equipo + Personal)* 100)/3.

Por último se determinó la CCT mediante la fórmula CCT = CCE / NV.

Resultados y Discusión

Los senderos Aguara´i, Salto Karapá y Greta Gustafson se localizan en zonas de uso público dentro de la RNBM. El primero se encuentra localizado en la zona de Jejui´mi, próximo al área del centro de visitantes y al área administrativa. Los otros dos senderos, Salto Karapá y Greta Gustafson se encuentran a 42 km. del centro de visitantes, en la zona de Karapá. La caracterización se encuentra detallada en el Cuadro 1.

Respondiendo a los objetivos específicos y teniendo en cuenta los supuestos y condiciones propias de cada sendero, se determinaron los componentes de la CCT de los tres senderos, que se detallan en la Tabla 2.

Comparando la CCF entre los tres senderos, el sendero Aguara'i presenta un mayor valor, a pesar de la mayor longitud del Salto Karapá. Esto se debe a la mayor cantidad de tiempo que lleva recorrer ida y vuelta el sendero Salto Karapá, incluyendo los 20 minutos de esparcimiento al final del mismo para apreciar el salto de agua.

Una vez considerados todos los factores de corrección, la CCR del sendero Aguara´i quedó en 1,89% de su CCF. La CCR del sendero Salto Karapá quedó en 1,47% de su CCF y el que disminuyó en menor cantidad en comparación a los demás fue el sendero Greta Gustafson quedando en 0,94% de su CCF.

La RNBM presenta una capacidad de manejo del 76% (nivel satisfactorio) que se aplicó a los tres senderos para determinar la CCE quedando cada uno en 24% de su CCR. Considerando que un visitante puede recorrer "n" veces el sendero mientras éste se encuentre abierto, se determinó la CCT. Si las condiciones cambian, o si se disminuye la distancia entre grupos, se podría obtener un mayor valor de CCE y CCT de cada sendero. Sin embargo, esto último no es aconsejable realizar en el sendero Salto Karapá, por el pequeño espacio al final del mismo y las consecuencias que ello podría implicar a la seguridad de las personas.

En concordancia con Cifuentes (1992) y Rome (1999) se afirma que la capacidad de carga es tan sólo una herramienta de planificación que sustenta y requiere decisiones de manejo y es útil para el es-

Cuadro 1 Caracterización de los tres senderos

	Senderos		
Características	Aguara´i	Salto Karapá	Greta Gustafson
Año de creación	1993	1993	2011
Localización	Jejui´mi	Karapá	Karapá
Longitud	1.300 m.	1.500 m.	500 m.
Tipo de sendero	Circuito y de modalidad mixta.	Lineal y de modalidad guiada.	Circuito y de modalidad guiada.
Duración	Una hora	Una hora y media	Media hora
Grado de dificultad	Bajo	Medio-alto	Bajo
Principales atractivos	Ybyra Pyta de más de 200 años, Pájaro Campana, Puente Carona Jakaratia.	Arroyo Karapá, Cascadas, Timbo de gran diámetro, Salto Karapá.	Isla de Chachi, Naciente del arroyo Karapá, Puente colgante.

Tabla 2 Resumen de CCF, CCR, CM, CCE y CCT

Capacidad de Carga Turística				
Sendero		Aguara'i	Salto Karapá	Greta Gustafson
Capacidad de carga física (visitas/día)		10.400	8.010	8.000
Factores de corrección	FCsoc	0,034	0,032	0,032
	FCerod	0,833	0,734	0,586
	FCacc	0,814	0,720	0,586
	FCpre	0,936	0,936	0,936
	FCane	0,965	0,975	0,965
	FCsol	0,933	0,963	0,958
	FCfau	0,975	0,990	0,990
Capacidad de carga real (visitas/día)		197	117,80	75,31
Capacidad de manejo (%)		76		
Capacidad de carga efectiva (visitas/día)		150	90	57
CCT (visitantes/día)		19	17	4

tablecimiento de limitaciones al turismo con objeto de reducir los impactos negativos (Cifuentes 1992; Rome 1999).

Conclusión

Con una CM del 76% y teniendo en cuenta que los visitantes no recorren los senderos el número total de veces que pueden llegar a recorrer, se toma como valor de referencia para la capacidad de carga, la CCE. Los senderos Greta Gustafson y Salto Karapá se utilizan en forma consecutiva, por lo que se adopta el valor de la CCE del sendero Greta Gustafson para ambos de manera a tener un mejor control de los visitantes y no sobreutilizar los mismos. Así, los valores máximos permitidos son:

- Sendero Aguara'i = 150 visitas por día o 15 grupos de 10 personas por día.

- Senderos Salto Karapá y Greta Gustafson = 57 visitas por día o 4 grupos por día.

Por lo tanto, se confirma que los senderos Aguara´i, Salto Karapá y Greta Gustafson se encuentran actualmente visitados dentro de los límites de su capacidad de carga.

Se destaca que mejorando las condiciones de los senderos de manera a disminuir los efectos que limitan su capacidad de carga y por sobre todo mejorando la capacidad de manejo dentro de la reserva, la capacidad de carga de los senderos en estudio se puede ver ampliada, permitiendo un uso sustentable de los mismos.

Referencias Bibliográficas

- Cifuentes M. 1992. Determinación de capacidad de carga turística en Áreas Protegidas (en línea). Turrialba, CR, CATIE. 29 p. Consultado 23 mar 2011. Disponible en http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2746E/A2746E.PDF

- Cifuentes M; Mesquita CA; Méndez J; Morales ME; Aguilar N; Cancino D; Gallo M; Jolón M; Ramírez C; Ribeiro N; Sandoval E; Turcios M. 1999. Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. Turrialba, CR, WWF Centroamérica. 75 p.

- Rome A. 1999. Monitoreo de los impactos turísticos: Un examen de metodologías y recomendaciones para el desarrollo de programas de monitoreo en América Latina. (en línea). USAID. Consultado 29 mar. 2011. Disponible en http://ibcperu.org/doc/isis/9478.pdf

- Torres J; Girón R. 2004. Estudio para determinar la capacidad de carga del sendero Los Mapaches en zona de Uso Público N° 5 del área natural protegida, zona de conservación ecológica Estero de El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco. MX, Fideicomiso Estero de El Salado. 43 p.

REPORTES DE PLAGAS DE LA MENTA (*Mentha* sp.) EN LOS DEPARTAMENTOS DE ITAPÚA, MISIONES, CENTRAL Y SAN PEDRO DEL YCUAMANDYYÚ (PARAGUAY)

Arias, O.R.[1]; Orrego Fuente, A. L.[1]; Rodríguez, H.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. oarias@agr.una.py

Introducción

La menta es un miembro de la familia Labiatae (Tucker & Naczi, 2006), su cultivo en Paraguay ha recibido un nuevo impulso desde el 2000, cuando ha surgido en el mercado la yerbamate compuesta, siendo la menta uno de los componentes de mayor utilización en este tipo de producto. Además, la tendencia del uso de productos vegetales frescos como medicina alternativa, también ha ayudado a incrementar la producción comercial de este rubro, principalmente la especie que vulgarmente se conoce como menta´i (*Mentha piperita*).

El conocimiento empírico indica que por sus características aromáticas, las distintas variedades de menta no presentan ataque de plagas ya que la misma planta es utilizada como repelente en otros cultivos. Sin embargo, cuando se encaró la producción comercial se han detectado masiva presencia de insectos afectando a la misma. Registros de plagas en este cultivo no se han reportado en Paraguay.

Considerando lo anterior, este trabajo fue desarrollado con la finalidad de hacer un levantamiento de las plagas de la menta (*Mentha* sp.) en los departamentos de Itapúa, Misiones, Central y San Pedro (Paraguay).

Metodología

El levantamiento de plagas fue realizado en las zonas productoras de menta en los Distritos de Carlos Antonio López y Mayor Otaño del Departamento de Itapúa, en la parcela experimental de la Empresa Santa Margarita en San Juan Bautista, Misiones, en las zonas productoras de la menta´í de J.A. Saldívar y Luque del Departamento Central, y en la planta de producción de la Cooperativa de San Pedro de Ycuamandyyú, situado en el Departamento de San Pedro. La identificación de las plagas se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNA, Paraguay), y en el Departamento de Entomología de la Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" de la Universidad de San Pablo (Brasil), durante el período comprendido entre los meses de abril del 2009 a junio de 2010.

Fueron colectados individualmente insectos y plantas completas con ataques de plagas de los lugares mencionados, siendo etiquetados y llevados al Laboratorio de Entomología de la FCA, donde se procedió a la identificación mediante el cotejo con especímenes del museo entomológico, observaciones al estereoscopio y microscopio óptico, consultas con especialistas y uso de llaves de identificación y descripciones de Gallo (2002); Hill (1987) y Moraes & Flechtmann (2008).

Tabla 1. Nombres comunes, órdenes, clases y familias de las plagas presentes en el cultivo de la *Mentha* sp. en los Departamentos de Itapúa, Misiones, Central y San Pedro. San Lorenzo, Paraguay, 2010.

Nombre común	Orden	Clase	Familia	Parte de la planta afectada
Pulgón	HEMIPTERA	Insecta	Aphididae	Hoja, tallo
Mosca blanca	HEMIPTERA	Insecta	Aleyrodidae	Hoja
Langostas	ORTHOPTERA	Insecta	Acrididae	Hoja, tallo
Tajerei	THYSANOPTERA	Insecta	Thripidae	Hoja, tallo
Falso medidor	LEPIDOPTERA	Insecta	Noctuidae	Hoja
Escarabajos	COLEOPTERA	Insecta	Chrysomelidae	Hoja, tallo
Cigarritas	HEMIPTERA	Insecta	Cicadellidae	Hoja, tallo
Ácaros	PROSTIGMATA	Acari	Tethranychidae	Hoja, tallo

Resultados y Discusión

Los órdenes de las plagas identificadas en las plantaciones de *Mentha* sp. muestreadas se presentan en la Tabla 1, donde se puede constatar 5 diferentes órdenes de insectos: Hemíptera, Lepidóptera, Ortóptera, Coleóptera, Thisanoptera y una clase de Acari. Además se puede observar los nombres comunes de las plagas, clase, familia y órganos afectados.

La presencia de los pulgones pueden ser observados frecuentemente tanto en la *Mentha arvensis* como en la *M. piperita*, ocasionando el arrugamiento y debilitamiento de la planta en ambos casos. Sin embargo, afecta más a la menta'í, mostrando un síntoma más severo en la parte aérea por la completa deformación de las hojas. En los Estados Unidos y en la India, según Lawrence (2007), los pulgones, son una plaga importante de la menta.

El ataque de trips o tajherei, en la menta, puede ser fácilmente identificado por las raspaduras que se observan en las hojas; en el envés se puede apreciar excrecencias de color oscuro, correspondiente al residuo que producen las ninfas, que se encuentran en considerable número en las hojas bajeras, al inicio del ataque; a medida que transcurre el tiempo en condiciones ambientales favorables, son observados en todas las hojas con los mismos indicios. Ambas variedades de menta son hospedantes de este insecto, aunque en la *M. arvensis* los daños son más visibles.

La presencia de la mosca blanca en plantaciones de *M. arvensis* puede ser notado al ingresar en la parcela, con el movimiento de las hojas se observan a los adultos en vuelo como nubes. También, en el envés de las hojas se visualizan los huevos y las ninfas o formas jóvenes. Una de las características de la mosca blanca es que se alimentan succionando la savia de las hojas, ocasionando el debilitamiento de la planta.

Otro insecto observado con frecuencia fueron las langostas que se alimentan de las hojas, pudiendo consumir totalmente el limbo foliar, ocasionando la reduciendo de la producción, debido a que ataca directamente el órgano comercializado de la planta.

En los últimos años se ha observado en las plantaciones de *Menta arvensis*, un incremento considerable del escarabajo o lembú, éstos se encuentran en altas poblaciones alimentándose directamente de las hojas, causando severas perforaciones en las mismas. De los géneros identificados *Maecolaspis* y *Paralauca,* el primero es el más frecuente y perjudicial en las zonas muestreadas.

También se observó la presencia de ácaros de los géneros *Panonichus* y *Tetranychus* de la familia Tethranychidae, registrándose un fuerte ataque en las parcelas monitoreadas. Los daños observados en las plantas fueron decoloración y reducción del tamaño de las hojas, raspaduras blanquecinas en el haz, enrollamiento y engrosamiento de hojas dando un aspecto de rigidez. En los lugares de las parcelas donde el ataque de *Tetranychus* fue más intenso, se observó formación de telaraña.

Conclusión

Los insectos presentes en las parcelas de menta de los Departamentos de Itapúa, Misiones, Central y San Pedro fueron pulgones, mosca blanca, langostas, trips, oruga falso medidor, escarabajos y cigarritas. También se registró presencia de ácaros.

Todas las parcelas monitoreadas presentaron fuerte ataque de las plagas, observándose reducción del crecimiento de las plantas y debilitamiento general de las mismas, por lo que se recomienda desarrollar trabajos de investigación tendientes a buscar alternativas de control que se ajusten a las exigencias del consumidor final.

Referencias Bibliográficas

-Gallo, D; Nakano, O; Silveira Netto, S.; Carvalho, R.; Baptista, G.; Berti Filho, E.; Parra, J.; Zucchi, R.; Alves, S.; Vendramim, J.; Marchini, L.; Lopez, J. Omoto, C. 2002. Entomología agrícola. São Paulo, BR. FEALQ. 920 p. il.

-Hill, D. S. 1987. Agricultural insect pests of temperate regions and their control. London: Cambridge, 659 p. il.

-Lawrence, B. 2007. Mint: the genus *Mentha*: medicinal and aromatic plants book. NW (USA): CRC Press. 576 p.

-Moraes, G. J. & Flechtmann, C. H. 2008. Manual de acarología: Acarología básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirao preto: Holos Editora. São Paulo, BR. 308 p. il.

-Tucker & Naczi, 2007. *Mentha*: an overview of its classification and relationships. IN: Lawrence, B.. Mint: the genus *Mentha*: medicinal and aromatic plants book. NW (USA): CRC Press. 576 p.

Experimento realizado dentro del Proyecto “PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE MENTA (*Mentha arvensis* y *M. piperita*) EN SISTEMAS DE AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA EN LA REGIÓN ORIENTAL, PARAGUAY”, financiado por el **CONACYT**.

EL ACUERDO COMERCIAL MERCOSUR-EGIPTO. ¿DÓNDE ESTAN LAS VENTAJAS PARA EL PARAGUAY?

Enciso, V[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
venciso@agr.una.py

Introducción

La agenda de relacionamiento externo del Mercosur ha sido muy activa desde la implementación de la Unión Aduanera en 1995. En una primera etapa se apuntaba a establecer acuerdos comerciales preferentemente con países desarrollados, EE.UU (en el marco del ALCA) y con la Unión Europea. Ante las dificultades para llegar a un acuerdo con estos, el MERCOSUR inició una política de negociar acuerdos con otros países en desarrollo (Molles, 2006). Se han abierto muchos frentes de negociaciones y en algunos ya se han logrado acuerdos, tal como es el caso con Egipto e Israel. La implementación de los acuerdos crea algunas interrogantes: ¿Cuáles son los beneficios que Paraguay puede obtener de estos acuerdos? Más específicamente, en el actual acuerdo vigente con Egipto ¿Qué ventajas puede el país obtener del mismo? ¿Cuáles son los productos que podrán ser beneficiados con el acuerdo? Este artículo buscara responder a estas preguntas para el caso del acuerdo MERCOSUR-Egipto.

Metodología

En el presente estudio se trabajó con información secundaria. Para el análisis del comercio exterior, se recurrió a la base de datos WITS[1], del Banco Mundial. Se utilizaron datos comerciales del periodo 2000-2008 desagregados a 6 dígitos del Sistema Armonizado, versión 1988/92. La identificación de la correspondencia entre la exportación e importación del Paraguay y Egipto se realizó utilizando el índice de complementariedad comercial (ICC). Este muestra el grado de asociación entre un producto exportado por un país A como proporción de sus exportaciones totales y la importación del mismo bien por la contraparte como proporción de sus importaciones totales, todo en función a lo comercializado mundialmente neto de la participación del producto desde el país A (CEI, 2003; Duran, 2008).). De este modo se puede medir la coincidencia (matching) entre la especialidad exportadora (importadora) de un país con la especialidad importadora (exportadora) de la contraparte. Su valor indica si el comercio entre dos países tiene posibilidades o potencialidad, lo que se dará en la medida en que uno venda lo que el otro compre.

1 World Integrated Trade Solutions: más información en http://wits.worldbank.org

La fórmula del ICC es:

$$ICC_{AB}^{a} = \frac{\frac{X_a^i}{X_a^T} * \frac{M_b^i}{M_b^T}}{\frac{M^i}{M^T} * \frac{M^i}{M^T}}$$

Donde

ICC_{ab}^{a}= Indice de complementariedad comercial sectorial del producto "a" entre los países A y B

X_a^i= Exportaciones del bien "i" del país A

X_a^T= Exportaciones totales del país A

M_b^i= Importaciones del bien "i" del país B

M_b^T= Importaciones totales del país B

M^i= Importaciones mundiales del bien "i", neto de las importaciones del país A

M^T= Importaciones mundiales totales

Cuando el ICC es mayor que la unidad, se dice que el país tiene una orientación exportadora en el producto en cuestión superior que el promedio mundial y, por lo tanto, tiene ventajas comparativas en ese sector. Entonces, existe una fuerte complementariedad entre ambos países y a mayor valor, más se incrementa esta especialidad. Cuando el índice es menor que uno se trata de un sector en que la especialización exportadora es menor que la mundial. Por último, un índice cercano a la unidad, indica que la especialización comercial es similar a la del mundo en su conjunto. (ALADI, 2002; CEI, 2003)

Resultado y Discusión

Se identificaron 374 sub-partidas con ICC superior a la unidad en al menos un año durante el periodo 2000-2008. Aquellos productos cuyos índices durante cada uno los nueve años fueron superior a la unidad sumaron 27 bienes. Las secciones con mayor índice fueron aquellas de productos vegetales (soja, trigo, maíz y sésamo) y los productos de la industria alimenticia (tortas y harinas provenientes de la extracción de aceite de soja y otras oleaginosas y tabaco sin desnervar). Igualmente importantes fueron los productos de la madera, tales como madera para enchapado y maderas perfiladas en forma longitudinal. Entre los productos de la industria química sobresalió el aceite esencial de mentol. Todos excepto uno de los 27 productos con ICC mayor a 1 están totalmente consolidados con aranceles ad-valoren. La excepción es el tabaco sin desnervar que tributa entre 6 y 9 libras egipcias por kg.

El Acuerdo de Libre Comercio Mercosur con Egipto, tiene establecido un cronograma de desgravaciones arancelarias para las exportaciones del Mercosur hacia Egipto, con el objetivo de llegar a un área de libre comercio en el plazo de diez años. El calendario de desgravaciones se organiza en 5 categorías. La categoría "A" es de desgravación inmediata a la entrada en vigencia del Acuerdo; la categoría "B" en cuatro etapas iguales, con la primera al momento de entrada en vigencia del

Acuerdo y los tres restantes en intervalos de doce meses. Las categorías "C" y "D" con plazos de ocho y diez años respectivamente tienen idéntica forma de aplicación que la "B". La categoría "E" tendrá un cronograma a ser definido en su oportunidad por el Comité Conjunto, creado por el Acuerdo. El cronograma de desgravación favorece en líneas generales a la oferta exportadora del Paraguay y a los 27 identificados más específicamente. Un poco más de 46% de los bienes tienen desgravación inmediata. La mayor parte de los productos son productos primarios de las secciones 1 y 2 y sus manufacturas, sección 2. Entre estos están los productos que representaron el 73% y 85% del valor total exportado por Paraguay a Egipto en los años 2007 y 2008. El producto con el índice de mayor valor, ("despojos de la especie bovina congelados"- 020622) fue objeto de un trato especial y diferenciado para el Paraguay, lo que le permitió incluirlo en la categoría de desgravación inmediata mientras que para los demás países del Mercosur se le aplicará la categoría "C". En la categoría "B" se incluyeron el 14% de los productos con ICC superior a 1. Los resultados muestran que en el cuarto año de implementación del Acuerdo, 60% de los bienes identificados serán sujetos de libre comercio.

Conclusión

Se concluye que los productos exportados por Paraguay que coinciden con la demanda importadora de Egipto identificados con un Índice de Complementariedad Comercial (ICC) superior a la unidad han sido casi en su totalidad productos agrícolas primarios y sus manufacturas. Los productos con ICC mayor a la unidad en cada uno de los nueve años analizados fueron 27. Estos representaron casi el 60 % del valor total exportado por el Paraguay en los últimos años. Las concesiones obtenidas por Paraguay en el Acuerdo le permitirán ingresar sin gravámenes en forma inmediata un poco menos del 50% de las exportaciones históricas a Egipto y llegará a dos tercios en un plazo de cuatro años. Igualmente, de los 12 productos con los mayores índices, 8 no abonarán aranceles a la entrada en vigencia del Acuerdo, dos lo harán con desgravaciones en 8 años y dos aun no tienen cronograma de desgravación. La vigencia del Acuerdo no modificará mayormente la estructura de exportación del Paraguay, lo cual sugiere priorizar el fortalecimiento de las actuales ventajas competitivas del país: productos agropecuarios y sus manufacturas.

Referencias Bibliográficas

ALADI (Asociación Latinoamericana de Integración). 2002. Probable impacto que tendrían los acuerdos con la Unión Europea en el comercio intrarregional y en el comercio de los países miembros con los países de Europa. Secretaria General/Estudio 149 Santiago de Chile. 48 p.

CEI (Centro de Economía Internacional. Secretaria de Comercio y Relaciones Económicas Internacionales. Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto). 2003. Oportunidades y amenazas para la Argentina de un acuerdo Mercosur-Unión Europea: Un estudio de impacto sectorial. Estudios del CEI. Nro. 3. Buenos Aires. 71 p.

Duran, J. 2008. Indicadores de comercio exterior y política comercial: generalidades metodológicas e indicadores básicos. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Publicaciones de Naciones Unidas: LC/W216. Santiago de Chile. 71 p.

Molle, G. 2006. Negociación Mercosur-Unión Europea. Revista del CEI-Comercio Exterior e Integración. Mayo 2008 (1) Nro. 11: 95-120.

RESPUESTAS PRODUCTIVAS DE LECHUGA MORADA *(Lactuca sativa* L.) EN FUNCION A DOSIS FOLIARES DE BIOESTIMULANTE A BASE DE AMINOACIDOS, B, Ca y Zn.

Rodríguez, H.1; Ortiz, W.[1]; Ríos, R.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
hugrode@yahoo.com.ar.

Introducción

La lechuga es la hortaliza de hoja de mayor producción en Paraguay prevaleciendo los cultivares de hojas verdes en las áreas de mayor cultivo, el cual comprende los municipios de J. A. Saldivar, Luque, Capiatá y San Lorenzo en el Departamento Central. Sin embargo, desde el 2005 en adelante se han registrado incremento en la población de pájaros en dichas zonas productivas y el ataque de estos a los cultivos de lechuga verde se ha constituido en un problema de difícil solución. En tal sentido se han introducido cultivares de lechuga morada, los cuales no son atacados por pájaros debido a la coloración de sus hojas, debiendo realizarse estudios en cuanto a técnicas de producción y respuesta a diversos productos que son utilizados en el cultivo de lechuga. Entre estos productos se encuentran los bioestimulantes, que según Castro & Vieira (2001), se refieren a las mezclas de reguladores vegetales o de reguladores vegetales con otros compuestos de naturaleza bioquimica diferente (aminoácidos, micronutrientes). Para Casillas et al. (1986), esas sustancias son eficientes cuando aplicadas en bajas dosis; favorecen el buen desempeño de los procesos vitales de la planta, permitiendo así mismo la obtención de mayores y mejores cosechas, más allá de garantir rendimientos satisfactorios en condiciones ambientales adversas. Los bioestimulantes poseen aminoácidos y péctidos de origen natural que provee directamente a las plantas las sustancias que ellas mismas elaboran, para sintetizar las proteínas necesarias para su crecimiento, economizando así uma gran energía biológica. Actúan en forma análoga a las hormonas vegetales, equilibrando y sinergizando los promotores de crecimiento en la planta (Chemtec 2009).

Teniendo en cuenta lo expresado, este trabajo fue propuesto con la finalidad de evaluar el efecto de diferentes dosis de un bioestimulante a base de aminoácidos, B, Ca y Zn sobre la masa fresca y el diámetro de la parte aérea de la lechuga morada Roxa Salad Bowl.

Metodología

El experimento fue realizado en el Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA (25°21' S, 57°21' O, 125 msnm) entre abril y junio de 2011. Los tratamientos consistieron en diferentes dosis foliares (0, 1, 2 y 3 $l.ha^{-1}$) de un bioestimulante a base de aminoácidos (N Amínico 1,75 %), B (5 %), Ca (2 %) y Zn (4 %), distribuidos en un diseño experimental de bloques completos al azar, con 5 repeticiones, siendo la unidad experimental (UE) parcelas de 2,88 m^2. El suelo fue preparado en forma convencional y no se efectuó aplicación de materia orgánica ni fertilización química. Las mudas se produjeron en bandejas de 128 celdas y el transplante se efectuó

cuando presentaron 3 a 4 hojas verdaderas en un espaciamiento de 0,30 x 0,30 m, siendo el cultivar evaluado el Roxa Salad Bowl. La irrigación fue por goteo con un caudal de 1 $l.h^{-1}$ en dividida en 2 turnos de riego. La aplicación de los tratamientos fue realizada en forma fraccionada en 2 oportunidades a los 15 y 30 días después del transplante (DDT), mediante un pulverizador de mochila. Para cada aplicación se realizó una prueba en blanco de manera a determinar la cantidad de agua a ser utilizada para cada UE. Se evaluaron 6 plantas de cada UE y la cosecha se efectuó a los 65 DDT, determinándose masa fresca de la parte aérea y diámetro de la planta. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y donde se detectaron diferencias significativas se aplicó la comparación de medias por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error y análisis de regresión.

Resultados y Discusión

La masa fresca y el diámetro de la parte aérea de la lechuga morada Roxa Salad Bowl respondieron positivamente a la aplicación del bioestimulante a base de aminoácidos, B, Ca y Zn (Tabla 1).

Las dosis de 2 y 3 $l.ha^{-1}$ fueron las que indujeron mayor masa fresca de la parte aérea con un media de 126,85 $g.pl^{-1}$, superando significativamente al testigo (0 $l.ha^{-1}$), cuyas plantas solo alcanzaron un promedio de 96,61 $g.pl^{-1}$. Considerando estos valores, las dosis señaladas inicialmente indujeron un incremento de 31,30 % en la masa fresca aérea de la lechuga morada. En cuanto al diámetro de la planta, aquellas que recibieron 3 $l.ha^{-1}$ del bioestimulante presentaron mayor diámetro (33,15 cm), superando en 17,76 % a la dosis testigo.

Las curvas representadas en la Figura 1 revelan que existe una relación lineal del orden $\mathbf{y = ax + b}$ entre las dosis de bioestimulante aplicadas y cada uno de los caracteres en estudio, revelando que los valores de los mismos incrementan linealmente a medida que se aumenta la dosis de bioestimulante a razón de 11,34 $g.pl^{-1}$ de masa fresca y 1,72 cm de diámetro por cada litro que se aumenta la dosis del producto. Esto indica que se deben realizar otros estudios con dosis mayores de manera a poder llegar al punto de máxima eficacia técnica para el bioestimulante evaluado, pues con las dosis aplicadas aún no se ha llegado al punto donde se produce reducción de los valores para ambas determinaciones.

Tabla 1. Masa fresca de la parte aérea y diámetro de la planta de lechuga morada Roxa Salad Bowl en función a diferentes dosis foliares de bioestimulante a base de aminoácidos, B, Ca y Zn. San Lorenzo, Paraguay, 2011.

Dosis foliares de bioestimulante ($l.ha^{-1}$)	Masa fresca ($g.pl^{-1}$)	Diámetro (cm)
3	130,05 a	33,15 a
2	123,65 a	31,60 ab
1	110,51 ab	29,40 bc
0	96,61 b	28,15 c
C V (%)	7,77	3,27

Medias seguidas de la misma letra en la columna no difieren entre sí al nivel de 5 % de probabilidad por el Test de Tukey.

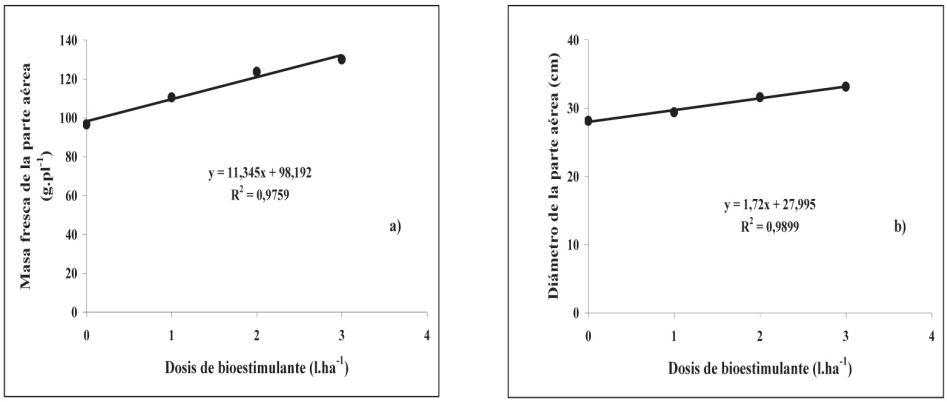


Figura 1. Curvas ajustadas entre las dosis de foliares de bioestimulante y la masa fresca (a) y el diámetro (b) de la parte aérea de lechuga morada Roxa Salad Bowl. San Lorenzo, Paraguay, 2011.

Los buenos resultados obtenidos con el uso del bioestimulante en estudio en el cultivo de lechuga morada corroboran la efectividad de utilizar estos productos tal como fue verificado por otros autores para diversos cultivos como menta (Pavon 2010) y mostaza (Da Silva 2010). También están acordes con lo señalado por Russo & Berlyn (1990) quienes indican que el uso de bioestimulantes aumentan la producción. El aumento en el diámetro y la masa fresca de la parte aérea logrado con el incremento de las dosis del bioestimulante favorecen el uso de este producto pues según Luz et al. (2010), en lechuga las ganancias de productividad son proporcionales al diámetro y a la masa fresca de la parte aérea.

Conclusión

La masa fresca y el diámetro de la parte aérea de la lechuga morada Roxa Salad Bowl aumentan lineal con las dosis foliares de bioestimulante a base de aminoácidos, B, Ca y Zn, con mejores valores para la dosis de 3 $l.ha^{-1}$.

Referencias Bibliográficas

-Casillas, VJC.; Londoño, IJ.; Guerrero, AH.; Buitrago, GL. 1986. Analisis cuantitativo de la aplicacion de cuatro bioestimulantes en el cultivo del rabano (*Raphanussativus* L.). Acta Agronomica (AR) .36: 185-195.

-Castro, P; Vieira, E. 2001. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 32(4); 391-397.

-CHEMTEC, PY. Eco -FERT. 2009. La revolución en fertilizantes biológicos. Nutrición vegetal. Asunción. Paraguay, .6p.

-Da Silva, D. 2010. Efecto de la distancia entre plantas y de la fertilización foliar en la producción individual de plantas de mostaza (B*rassica juncea* Koch.).. Tesis (Ing. Agr.) San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 55 p.

-Luz, JMQ; Oliveira, G; Queiroz, AA; Carreon, R. 2010. Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface. Horticultura Brasileira (BR). 28: 373-377.

-Pavón, N. 2010. Rendimiento y dinámica de crecimiento de la menta japonesa (*Mentha arvensis*) hasta el primer corte en respuesta a diferentes dosis de bioestimulante comercial. Tesis (Ing. Agr.) San Pedro de Ycuamandyjú, PY: CIA, FCA, UNA. 50 p.

-Russo, RO.; Berlyn, G P. 1990. The use of organic biostimulants to help low input sustainable. Agriculture. Journal of Sustainable Agriculture (USA). 1(2):19-42

PLAN DEL PROYECTO DE COOPERACIÓN PARA LA REDD+ EN PARAGUAY: DESARROLLO DE METODOLOGÍAS PARA UN SISTEMA MRV DEL CAMBIO DE LA RESERVA FORESTAL DE CARBONO

Forestry and Forest Products Research Institute (Japan), Universidad Nacional de Asunción (Paraguay), Instituto Nacional Forestal (Paraguay), Secretaria del Medio Ambiente (Paraguay)

Introducción

La REDD+ (reducción de la emisión de los gases de efecto invernadero provenientes de la reducción y degradación de los bosques en los países en vías de desarrollo, conservación de los bosques, la gestión sustentable de los bosques y el fortalecimiento del almacenamiento de carbono en los bosques en los países en vías de desarrollo) se postula como uno de los mecanismos voluntarios más efectivos para la reducción de la emisión de los gases de efecto invernadero para los países en vías de desarrollo dentro las negociaciones del cambio climático con miras a las acciones posteriores al Protocolo de Kioto. Cualquiera que sea la actividad REDD+ a ejecutarse a escala nacional, es requisito indispensable el desarrollo de un sistema de Medición, Reporte y Validación del cambio en la reserva de carbono forestal (Sistema MRV), lo cual está contemplado de la Fase de Alistamiento del mencionado mecanismo. Un sistema MRV debe seguir los requisitos internacionales y también ser adaptado a las condiciones específicas de cada país: vegetación, economía, cultura, sistema institucional y/o factores de deforestación y degradación de los bosques). Asimismo, el proceso de instalación de un sistema MRV que considere estas condiciones y requerimientos en un país tropical serviría de referencia a otros países de la región mediante la adecuación de los conocimientos obtenidos para el diseño de sus propios sistemas. Mediante convenios de cooperación técnica bilateral entre el Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI) del Japón y la Facultad de Ciencias Agrarias de Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA), el Instituto Forestal Nacional (INFONA) y la Secretaría del Ambiente (SEAM) de la República de Paraguay, el proyecto de desarrollo de metodologías para un sistema MRV de cambio de las reservas forestales de carbono a nivel nacional viene siendo ejecutado en cercana y constante coordinación interinstitucional dentro del contexto de las condiciones del país y basádose en los requerimientos internacionales, las tecnologías apropiadas y el conocimiento científico. Este proyecto dio inicio en Agosto del 2011 y su término se programa en Marzo del 2014.

Objetivos del proyecto

El proyecto apunta a contribuir con los siguientes componentes clave de la Fase de Preparación del Mecanismo REDD+ en Paraguay:

- Sistema MRV de Uso de Suelo y Cambio de Uso de suelo a nivel nacional.
- Sistema MRV de las Reservas de Carbono y Cambio de las Reservas de Carbono a nivel nacional.
- Compendio de lineamientos para el desarrollo del sistema MRV del Cambio de las Reservas de Carbono Forestal para la replicabilidad del proyecto.

Área de estudio

Paraguay, país Sudamericano situado aproximadamente entre las latitudes 19° 20' S al norte y 27° 35' S, tiene una extension territorial de 406752 km^2 la cual es dividida por el río Paraguay en dos regiones: la Región occidental (246920 km^2) y la Región Oriental (159830 ha). Su población ha sido recienteme estimada en 5.2 millones de habitantes con una densidad poblacional baja (0.52 habitante por km^2) en la región Occidental, y con la mayor densidad poblacional (31.6 habitantes por km^2 aproximadamente) en la región Oriental. Cinco ecorregiones son generalmente reportados para Paraguay (Dinerstein *et al*., 1995): El Chaco, el Chaco Húmedo, el bosque atlántico del Alto Paraná, Pantanal y Cerrado. El Bosque Atlántico._ Mostrando una alta complejidad y geografia variada, estos bosques estan amenazados por la expansión agrícola, la colonización y la extracción maderera. El Chaco seco y Chaco Húmedo._ Soportan una flora y fauna diversa con muchas especies regionales endémicas. El sobrepastoreo por ganado doméstico altera significativamente la estructura y los procesos ecológicos. Incendios forestales y quema estacional contribuye con la degradación y conversión de hábitats nativos. La expansión agrícola amenaza algunas zonas. Pantanal._ Representa uno de los complejos de humedales más grandes del mundo y soporta una abundante población de vida salvaje. Está comprendido por un mosaico de pasturas y savanas inundadas, bosques de galería y bosques secos. Enfrenta amenazas de la expansión agrícola, producción de carbón y proyectos hídricos. Cerrado._ El Cerrado es un inmenso complejo de savannas y bosque que incluye un mosaico diverso de tipos de hábitats. Al igual que el Pantanal, la expansión agrícola, la ejecución de proyectos hídricos y producción de carbón ponen en riesgo esta ecorregión. La deforestación de la región Este va de 70 % de área de bosque en 1970 a 41% en 1990 y 25 % en la década del 2000 (Swire Pacific Offshore *et al*., 2010), siendo el establecimiento de cultivos de soya la principal motivo de cambio de uso de suelo en la región. El caso del impacto negativo sobre la cobertura boscosa en la región Oeste de Paraguay no se debe a condiciones naturales ni a una alta presión demográfica, sino a que históricamente hubo una explotación desproporcionada de los recursos naturales (caso de la explotación del *Schinopsis balansae* "quebracho colorado" para la extracción de tanino).

Metodología

El desarrollo del sistema MRV para el uso del suelo y cambio del uso del suelo es un proceso que pasará por 5 etapas:

1. Discusión y definición técnica de bosques y tipos de bosques a usarse dentro del marco de actividades REDD+ basándose en datos satelitales. Para este fin se hizo efectiva la adquisición de un set de imágenes satelitales ALOS/AVNIR 2 (resolución espacial de 10 m) consistente en 196 escenas para el año 2010.

2. Recolección de datos de campo para referencia y validación (datos "Ground Truth") a ser usados en el proceso de clasificación.

3. Producción del Mapa de Tipos de Bosque 2010 por clasificación orientada a objetos.

4. Proceso de validación utilizando datos de campo.

5. Detección de cambio de uso de suelo entre los años 1990-1995, 1995-2000, 2000-2005 y 2005-2010.

El desarrollo de un sistema MRV para la detección del cambio en las reservas forestales de carbono se

plantea como un proceso en donde las técnicas de sensoramiento remoto han de ser complementadas con datos de mediciones hechas en campo. Las etapas planteadas para este fin son: 1) Estudio en campo: Monitoreo de las reservas forestales de carbono en parcelas de muestreo. Dichas parcelas de muestreo se instalarán en áreas de bosque clasificadas por tipo de degradación (baja, media, alta) y por tipo de bosque a ser estudiado bajo el marco de trabajo del proyecto.2) Estudio en campo: muestreo destructivo y determinación de ecuaciones alométricas para la estimación de la biomasa por tipo de bosque. 3) Estimación del carbono almacenado en los bosques a nivel nacional mediante la combinación de técnicas de sensoramiento remoto y los resultados de los estudios de campo. Deberá calcularse el carbono almacenado mediante la sumatoria del producto del valor promedio del carbono almacenado por unidad de área de cada tipo de bosque y su correspondiente área total. 4) Detección del cambio de las reservas forestales de carbono entre los años 1990-1995, 1995-2000, 2000-2005 y 2005-2010. Estos resultados podrán ser usados para determinar el nivel de referencia y/o el nivel de referencia de emisiones para la futura determinación de la reducción y/o remoción de CO2 bajo actividades REDD+. Asimismo, se contempla el procesamiento de los conocimientos adquiridos y las lecciones aprendidas para producir documentos compilatorios destinados a brindar lineamientos técnicos para el desarrollo de sistemas MRV de cambios en las reservas forestales de carbono. El objetivo de este componente es promover la replicabilidad de este proyecto a manos de expertos a nivel internacional en otros países en vías de desarrollo.

Sub-productos del proyecto

- Datos satelitales
- Datos ALOS AVNIR II para el año 2010 bajo licencia de uso otorgada sólo a las instituciones ejecutoras.
- Datos Landsat del 1990, 1995, 2000, 2005 (descargados de la NASA).
- Mapa de Tipos de bosques del Paraguay (año 2010) oobtenidos por datos satelitales.
- Mapa de las Reservas Forestales de Carbono en Paraguay (año 2010).
- Datos de campo recopilado en este proyecto.

Referencias Bibliográficas

-Swire Pacific Offshore; Guyra Paraguay; World Land Trust. 2010. The Paraguay Forest Conservation Project: Reduction of GHG emissions from deforestation and forest degradation in the Paraná Atlantic and Chaco-Pantanal ecosystems Project.

-Dinerstein E; Olson DM; Graham DJ; Webster AL; Primm SA; Bookbinder MP; Ledec G.; 1995. A conservation Assessment of the Terrestrial Ecorregions of Latin America and the Caribbean.

ESTUDIO COMPARATIVO DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DE OVINOS EN CONFINAMIENTO UTILIZANDO DOS FUENTES DISTINTAS DE ALIMENTACION BALANCEADA

Ferreira Canata, J[1]; Caballero Mascheroni, D[1]; Paniagua Alcaraz, P.

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
daniel.caballero@agr.una.py

Introducción

En gran parte de los establecimientos ganaderos del país, la producción ovina ha sido considerada como una actividad complementaria. Sin embargo, la demanda de este tipo de carne ha experimentado un crecimiento en los últimos años. Por ello, es necesario conocer los requerimientos nutricionales y la calidad de los forrajes disponibles para la terminación rápida de ovinos en sistemas intensivos, debido a que uno de los factores determinantes en la producción es la nutrición, donde se busca una alimentación adecuada que brinde óptimos resultados en el engorde de los animales y buen rendimiento de la canal, para así ofrecer al mercado carne de buena calidad y a precios más competitivos.

El objetivo del trabajo fue comparar el comportamiento productivo y el beneficio económico de la terminación de corderos de la raza Santa Inés, alimentados con un balanceado comercial y otro preparado en finca de formulación iso proteica y energética).

Metodología

El trabajo se realizó en la Cabaña "Rohayhu Agro", ubicada en el Barrio 19 de marzo de la ciudad de Chaco´i, departamento de Villa Hayes, en las coordenadas 25° 12´ 40.23´´ S y 57° 36´ 39.72´´ O, distante 25 km de la ciudad de Asunción. Para la ejecución del trabajo de investigación fueron utilizados 16 corderos machos enteros, distribuidos en dos grupos de ocho corderos cada uno, con peso promedio de 25 kg. Cada animal se consideró como una unidad experimental.

El diseño experimental fue completamente al azar, con condiciones de manejo y sanidad similares durante todo el periodo de evaluación. Los tratamientos consistieron en T1: 860 g/animal/día de balanceado comercial y T2: 860 g/animal/día de balanceado preparado. Ambas raciones fueron suministradas a los animales en sus respectivos comederos en dos raciones diarias, la primera a las 8:00 hs y la segunda a las 18:00 hs.

Todos los corderos fueron identificados mediante caravanas numeradas del 01 al 08, de diferente color para cada tratamiento. Los mismos tenían edad similar y tenían ascendiente paterno común con madres diferentes. Los animales en su totalidad fueron mantenidos en las mismas condiciones, antes del inicio de la investigación.

Los corderos fueron sometidos a un periodo de acostumbramiento de 12 días. Este se dividió de la siguiente manera: los primeros 4 días se les suministró el 25% de la ración (215 g), dividido en dos raciones diarias con consumo de heno de pangola *(Digitaria decumbens)* a voluntad durante todo el periodo; del día 5 al 8 se les suministró el 50% de la ración (430 g) y del día 9 al 12 se les suministró el 75% de la ración (645 g). Luego de este periodo de adaptación se dio inicio al periodo experimental, el cual constituyó en suministrar el 100% de la ración equivalente a 860 g diarios de balanceado, dividida en dos raciones por día, durante los 50 días.

Se procedió a un pesaje en ayuno pre ingreso a con-

finamiento, para conocer el peso con que iniciaron el estudio los corderos, luego se efectuaron pesajes cada 10 días hasta cumplir el periodo establecido de 50 días de confinamiento. Los datos recabados de la ganancia diaria de peso (GdP) y la ganancia de peso total fueron sometidos a un análisis por prueba de T de Student para comparación de medias. Para la realización del análisis económico parcial se tuvo en cuenta los costos de alimentación, mano de obra y precios de mercado del ganado en pie.

Resultados y Discusión

En el cuadro 1 se presenta los resultados obtenidos de la ganancia diaria de peso (GDP) y la ganancia de peso total (GPT), en la que se verificó que en el primer periodo de diez días hubo diferencia estadística significativa, no así en los siguientes periodos, donde no se encontraron diferencia significativa entre los tratamientos estudiados.

Estos resultados obtenidos coinciden con los encontrados por Mendoza et al. (2007) quienes indican que no hubo diferencia significativa en la GdP en un sistema de confinamiento utilizando distintas fuentes de nutrientes. Por su parte, Mendes *et al*. (2011) obtuvieron en promedio una GdP de 0,24 kg en ovinos confinados con harina de soja, maíz, harina de trigo, urea, núcleo mineral y granos de soja, utilizando como voluminoso heno de Tifton 85 (*Cynodon dactylum*) *ad libitum*, de igual manera, Cunha, E. (2001) obtuvo ganancias 0,24 kg utilizando heno de Coast cross (*Cynodon dactylon L. Pears)* y ración concentrada (3,5% del peso vivo), valores obtenidos solamente en el último periodo (5to) en este experimento. La baja calidad del heno de pangola en este experimento pudo haber influido en los bajos índices de ganancia diaria de peso y conversión alimenticia.

En el primer periodo de diez d**ías el T2 tuvo menores GDP, lo que podría atribuirse a** la forma de presentación de la ración de dicho tratamiento, no peletizada y de una granulometría muy fina, que causó problemas en la prensión del alimento. A partir del segundo periodo se observa que ambos tratamientos ya no presentaron diferencias estadísticas en la GDP. En la GPT se observa que no hubo diferencia estadística significativa entre ambos tratamientos.

De igual manera se realizó un análisis económico empleando la metodología de presupuestos parciales. En el cuadro 2 se exponen los costos de las raciones y los costos de alimentación en el periodo de terminación de los corderos.

Tabla 1. Medias de las ganancias diarias de peso entre periodos y la ganancia de peso total en ambos tratamientos expresadas en kg.

Tratamiento	Ganancia diaria de peso Periodo					Promedio GDP	Total
	1	2	3	4	5		
T1	0,184[a]	0,145	0,135	0,108	0,266	0,168	8,38
T2	0,088[b]	0,131	0,174	0,171	0,223	0,157	7,86

Valores con letras distintas en las columnas son diferentes estadísticamente entre si, según el test de student (P≤0,05).

Tabla 2. Consideraciones de eficiencia económica

	T1	T2
Consumo de Balanceado (kg)	43	43
Consumo de Heno (kg)	30,3	32,5
Precio del Balanceado (gs)	1.568	1.050*
Precio del Heno (gs)	541	541
Costo de alimentación (gs)	83.816	62.732
Ganancia de peso total (kg)	8,3	7,8
Precio del peso vivo (gs)	10.000	10.000
Margen bruto (gs)	83.000	78.000
Ingreso neto (gs)	-816	15.268

*Al precio del balanceado preparado se le sumó 100 Gs atribuido al trabajo de la preparación del mismo.

Se puede observar en la tabla 2 que el precio del balanceado comercial (T1) es superior al precio del balanceado preparado (T2) en 39,4% y que el ingreso neto es positivo solamente en el T2. Las consideraciones de eficiencia económica se realizaron en base al costo total de alimentación de cada tratamiento y los ingresos brutos determinados por el peso total del periodo multiplicado por el precio del mercado (10.000 Gs/ kg PV), de tal manera a obtener el ingreso neto. Simionato *et. al* (2009) afirma que los componentes del costo operacional que mas influencian en el costo de producción de la terminación de corderos en confinamiento, en orden decreciente son, la alimentación y la mano de obra; caso contrario ocurre en la terminación a pasto, donde, si bien son los mismos componentes, el orden se invierte.

Por su parte, Ramos *et. al* (2001) concluye que los machos sacrificados a 28 kg de peso vivo, presentan mejores resultados económicos que los faenados con mayores pesos, como se dio en este experimento (32, 36 y 40 kg de peso vivo), hecho que pudo haber influenciado en el bajo y nulo ingreso neto obtenido.

Conclusión

No se encontró una diferencia estadística significativa entre ambos tratamientos para la variable de ganancia diaria de peso, excepto en el primer periodo de engorde, donde el T2 presentó menores ganancias, hecho atribuido a la granulometría del alimentado preparado. Para la variable GPT no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

El menor costo del balanceado producido en finca (39,4% inferior), redujo el costo de alimentación y logro un ingreso neto positivo para el T2.

Referencias Bibliograficas

- Cunha, E.; Sartori Bueno, M.; Dos Santos, L.; Sanchez Roda, D. Pozar Otsuk. I. 2001. Desempenho e características de carcaça de cordeiros suffolk alimentados com diferentes volumosos. Ciência Rural, Santa Maria, v.31, n.4, p.671-676.

- Mendes Fernandes, A.; Previdelli Orrico, A.; Amorim Orrico, A. 2011. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. Revista Brasilera de Zootecnia, v.40, n.8, p.1822-1829, 2011.

- Mendoza, G. D.; Plata, F. X.; Ramírez, M. 2007. Evaluación de alimentos integrales para el engorde intensivo de ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, 27 (1): 66.

- Simionato, C.; Gomes, A.; Candal, C. 2009. Rentabilidad de la producción de ovinos de corte en pastoreo y confinamiento. Revista Brasileira de Zootecnia, 38 (11): 2270 – 2279.

- Ramos de Siqueira, E.; Deodato Simões, C.; Fernandes, S. 2001. Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. I. Velocidade de Crescimento, Caracteres Quantitativos da Carcaça, pH da Carne e Resultado Econômico. Rev. bras. zootec., 30 (3): 844-848.

SIMULACIÓN ESTOCÁSTICA DEL RIEGO POR GRAVEDAD.

Sebastián Peñaira, M[1]; Álvarez Reyna V.D[1].; Palomo Gil, A[1].; Hernández Hernández V[1].

[1] postgrado de ciencias agrarias, universidad autónoma agraria Antonio narro, Torreón Coahuila. México.
Sebastian_016@hotmail.com

Introducción

La disponibilidad media de agua en nuestro país es de 4,547 m^3 por habitante por año, cifra considerada baja en comparación con otros países como Canadá donde se dispone de 91,000 m^3 por habitante por año. De acuerdo a la tasa de incremento poblacional y aumento de la demanda de agua, se espera que para el año 2025 la disponibilidad de agua se reduzca a 3,822 m^3por habitante por año (CNA, 2005). En el territorio nacional también se observan disparidades considerables en esta variable, ya que la disponibilidad de agua promedio en el sureste es siete veces mayor a la de la zona centro y norte donde se concentra el mayor numero de habitantes y zonas de riego. También se tiene un gradiente importante en el grado de presión sobre el recurso hídrico: fuerte presión en la zona norte donde se usa 40% del agua disponible, presión media en la zona centro con 30% y presión baja en la zona sur menor al 10% (CNA, 2005).

Actualmente se utilizan en México 72 mil millones de metros cúbicos de agua al año, de los cuales el 77% se destina al sector agrícola. El 32% del agua utilizada en la agricultura proviene de agua subterránea y el 68% restante de agua superficial (CNA, 2005). De los 653 acuíferos subterráneos existentes, 102 proveen el 57% del agua subterránea y están siendo sobre explotados, 17 presentan problemas de intrusión salina por su cercanía con el mar, y 13 muestran problemas de salinización de suelo y agua salobre (CNA, 2005). Por otra parte, la disponibilidad de agua en las presas varía año con año, siendo los distritos de riego del centro y norte del país los más afectados por la sequía, lo cual origina mayor presión sobre el agua subterránea.

Desarrollar un método que permita cuantificar y acotar el nivel de incertidumbre inducido por la variabilidad espacial de la infiltración sobre los índices de eficiencia y el diseño de los sistemas de riego por gravedad.

Metodología

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (CEÑID RASPA) del INIFAP, localizado en el margen derecho del canal principal Sacramento km 6.5 en Gómez Palacio, Durango. El presente estudio cubre los suelos de la Región Lagunera, la cual se ubica entre los paralelos 24° 25' y 26° 55' de latitud Norte y los meridianos 102° 30' y 104° 48' de longitud oeste, con una altura media de 1,123 m sobre el nivel del mar (Figura 1). El clima de la región es seco y caliente con temperatura media anual de 22 °C y precipitación media anual de 230 mm. El período libre de heladas se ubica entre abril y octubre (García, 1970).

La metodología general se basó en el desarrollo de un esquema de simulación estocástica que se combina dos técnicas: (1) La simulación como herramienta para diseñar el riego por gravedad, a partir del nivel de eficiencia predicho por un modelo en función de los parámetros y variables que determinan el funcionamiento del sistema de riego y (2) El análisis de incertidumbre con el método de simulación estocástica Monte Cario para cuantificar, en base a probabilidad, la incertidumbre inducida por la variabilidad espacial de los parámetros de la función de infiltración sobre la eficiencia del sistema de riego y su diseño.

Para realizar la simulación estocástica del riego por melgas se caracterizó la variabilidad de los parámetros de infiltración en los suelos de la región lagunera. Por lo cual se ajustaron cada uno de los parámetros a una función de distribución teórica con la prueba de KolmogorovSmirnov (a=0.05) utilizando el procedimiento UNIVARIATE del SAS (SAS Institute Inc. 1999). Primero se conjuntó una base de datos de los suelos de la región lagunera compuesta por 14,317 registros con datos de las propiedades físicas básicas del suelo determinadas durante 30 años en el laboratorio de análisis de suelos y aguas del CEÑID RASPA. Para cada uno de estos registros se estimaron indirectamente los parámetros de a partir de la función de retención.

Debido a que la función de retención de humedad por el suelo es una determinación poco frecuente, ésta se estimó indirectamente para cada registro de la base de datos utilizando las funciones PTF de Rawls y Brakensiek (1982) presentadas en la tabla 1.

Las funciones PTF mostradas en la tabla 1 fueron obtenidas con datos de retención medidos en 500 suelos (2,543 horizontes) de 18 estados de la unión americana (Rawls y Brakensiek, 1982).

Los registros con los parámetros de la función de infiltración obtenidos por regresión fueron reagrupados por tipo de suelo de acuerdo a su textura. Obteniéndose las funciones de distribución de cada parámetro para cada textura o tipo de suelo presente en la región.

Resultados y Discusión

La tabla 2 presenta los rangos de gastos unitarios adecuados para el diseño eficiente y confiable del riego por melgas en los suelos con textura franca arenosa, franca y arcillosa de la región lagunera. Los valores comprendidos en cada rango de gastos garantizan una eficiencia de aplicación y uniformidad del riego superior al 80% en un 95% de los casos (95% de probabilidad).

Tabla 1. Funciones PDF para estimar el contenido de humedad correspondiente a diez valores del potencial métrico del suelo.

h (cm)	Intercepto	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Mat. Org. (%)	Dens. Ap. (g cm^{-3})	CC (cm^3 cm^{-3})	PMP (cm^3 cm^{-3})	R^2
	0.4118	-0.0030		0.0023	0.0317				0.81
-102	0.4103	0.0031			0.0260			0.41	0.81
	0.0619	-0.0002			-0.0067		1.34	-0.51	0.95
	0.3121	-0.0024		0.0032	0.0314				0.86
-204	0.3000	-0.0024			0.0236			0.61	0.89
	0.3019	-0.0002					1.01	-0.06	0.99
-337	0.2576	-0.0020		0.0036	0.0299				0.87
	0.2391	-0.0019			0.02.10			0.72	0.92
	0.2065	-0.0016		0.0040	0.0275				0.87
-612	0.1814	-0.0015			0.0178			0.80	0.94
	0.0136					-0.0091	0.66	0.39	0.99
	0.0349		0.0014	0.0055	0.0251				0.87
-1020	0.1417	-0.0012			0.0151			0.85	0.96
	-0.0034				0.0022		0.52	0.54	0.99
	0.0281		0.0011		0.0220				0.86
-2040	0.0986	0.0009			0.0116			0.90	0.97
	-0.0043			0.0054	0.0026		0.36	0.69	0.99
	0.0238		0.0008	0.052	0.0190				0.84
-4080	0.0649	-0.0006			0.0085			0.93	0.98
	-0.0038				0.0026		0.24	0.79	0.99
	0.0216		0.0006	0.0050	0.0167				0.81
-7140	0.0429	-0.0004			0.0062			0.94	0.98
	-0.0027				0.0024		0.16	0.86	0.99
	0.0205		0.0005	0.0049	0.0154				0.81
-10200	0.0309	-0.0003			0.0049			0.95	0.99
	-0.0019				0.0022		0.11	J.89	0.99
-15300	0.0260			0.0005	0.0158				0.80

(h), a partir de los contenidos de arena, arcilla, materia orgánica y los coeficientes de algunas de las funciones polinomiales presentadas en la tabla 1. Posteriormente se utilizaron los valores de θ vs h para obtener los parámetros de la función de retención mediante regresión lineal simple. Las funciones PTF mostradas en la tabla 1 fueron obtenidas con datos de retención medidos en 500 suelos (2,543 horizontes) de 18 estados de la unión americana (Rawls y Brakensiek, 1982).
Los registros con los parámetros de la función de infiltración obtenidos por regresión fueron reagrupados por tipo de suelo de acuerdo a su textura. Obteniéndose las funciones de distribución de cada parámetro para cada textura o tipo de suelo presente en la región.

Tabla 2. Rangos de gastos unitarios adecuados para el riego de auxilio en suelos de textura franca, lámina de riego de 8-12 cm y un coeficiente de rugosidad de 0.04-0.15

Pendiente	Longitud (m)						
(cm/100m)	50	100	150	200	250	300	350
	Gastos unitarios (I s^{-1} m)						
0	0.5-12.0	1.0-12.0	1.5-12.0	2.0-12.0	3.0-12.0	3.5-12.0	5.0-12.0
1	0.5-12.0	1.0-12.0	1.5-12.0	2.0-12.0	2.5-12.0	3.5-12.0	4.5-12.0
2	0.5-12.0	1.0-12.0	1.5-12.0	2.0-12.0	2.5-12.0	3.0-12.0	4.0-12.0
3	0.5-12.0	1.0-12.0	1.5-12.0	1.5-12.0	2.5-12.0		
4	0.5-12.0	1.0-12.0	1.5-12.0				
5	0.5-10.0	1.0-10.0	1.0-10.0				
6	0.5-8.8	1.0-8.8					
7	0.5-7.8	1.0-7.3					
8	0.5-7.0						
9	0.5-6.5						

En la misma tabla se muestra que para el riego de auxilio, tanto la pendiente como la longitud ejercen una mayor restricción sobre los rangos de gastos adecuados en relación al riego de presiembra. El límite inferior de estos rangos aumenta con la longitud a razón de 0.5 I s^{-1} m^{-1} por cada 50 m hasta los 200 m y en 1.0 I s^{-1} m^{-1} por cada 50 m después de dicha longitud. La pendiente máxima para que existan gastos adecuados disminuye con la longitud en una mayor proporción en relación al riego de presiembra. Como en el caso de la textura franco arenosa, estos efectos ocurrieron porque se consideraron láminas de riego menores en relación al riego de presiembra.

Conclusiones

Un enfoque estocástico como el aquí planteado para describir el proceso de infiltración en la simulación del riego por gravedad permite cuantificar y acotar el nivel de incertidumbre inducido por la variabilidad espacial de dicho proceso sobre los índices de eficiencia predichos y el diseño de los sistemas de riego.

Los rangos de gastos adecuados presentados como resultados pueden utilizarse como guías para diseñar de manera eficiente y confiable el riego por melgas rectas cerradas en suelos de textura franco arenosa, franco y arcillosa de la región lagunera.

El programa de cómputo desarrollado puede utilizarse directamente como herramienta para diseñar el riego por melgas rectas bajo diversos escenarios y condiciones de interés práctico.

Con modificaciones leves, el programa puede adaptarse para el sistema de riego por surcos.

Referencias Bibliográficas

-CNA. 2005. Comunicados de prensa 048-050. Comisión Nacional del Agua. México, D.F.

-Garcia, E. 1970. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía de la UNAM, para la Comisión de Estudios del Territorio Nacional. 235 p.

-SAS Institute Inc. 1999.SAS/STAT User's guide, Version 6, Fourth edition Volume 2.

Rawls, W.J., and D.L. Brakensiek. 1982. Estimating soil water retention from soil properties. J. Irrig. and Drain. Div., ASCE 108: 166-171.

APLICACIONES DE FERTILIZANTE NITROGENADO FOLIAR EN EL CULTIVO DE GIRASOL *(Helianthus annuus* L.)

Werle, A. F.[1] ; Oviedo de Cristaldo, R. M.[2];

[1]Universidad Nacional del Este, Minga Guazú; [2] Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas,

Introducción

El girasol *Helianthus annuus* L. es el cultivo oleaginoso más extendido, después de la soja. Genera importantes ingresos económicos al productor, como al país, por su buen precio en el mercado y, a la demanda interna insatisfecha. Los costos de producción son relativamente bajos y permite ingresos adicionales a la finca en épocas críticas del año como son los meses de Diciembre y Enero.

Por abonado foliar se entiende la pulverización de las hojas con soluciones poco concentradas o suspensiones de sustancias nutritivas. A través de las hojas se puede alimentar a las plantas de un modo completo. Barboza et al. (1997), han demostrado ser un excelente método para abastecer los requerimientos de nutrientes secundarios, Ca, Mg, S y los micronutrientes Zn, Fe, Cu, Mn, B, Mo; mientras que suplementa los requerimientos de N - P - K en los períodos de estado de crecimiento críticos del cultivo. Fisiológicamente todos los nutrientes pueden ser absorbidos vía foliar, con mayor o menor velocidad (Ferrari 2004).

El nitrógeno desempeña importantes funciones en el metabolismo y nutrición del cultivo del girasol y es el nutriente que más limita su producción. El parcelamiento en la aplicación del nitrógeno es indicado, 1/3 en la siembra y 2/3 en cobertura, juntamente con aplicación de 1 kg ha^{-1} de boro (Smiderle 2000).

En general, la demanda de N se encuentra concentrada entre los estadios de R2 y R6, mientras que, durante los estadios vegetativos, de emergencia a R1 y posteriores a R6 son de escasa magnitud. Eso significa que la planta necesita acumular reservas de N durante la fase vegetativa para suplir sus demandas posteriores (Andrade y Sadras 2000).

El trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de fertilizante foliar en el desarrollo vegetativo y el rendimiento de un híbrido de girasol.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en el Distrito de Santa Rita, Departamento de Alto Paraná en un suelo clasificado como Rhodic Kandiudox, Oxisol (López et al. 1992), con clima sub-tropical, temperatura media anual de 22 ºC y precipitación media anual de 1.700 mm. El híbrido de girasol se sembró el 21 de Agosto de 2008, en sistema de siembra directa sobre rastrojo de maíz. Fue utilizada una sembradora de 9 hileras con un distanciamiento de 45 cm entre hileras a profundidad de 4 cm. La densidad sembrada fue de 55.500 plantas por hectárea aproximadamente. La fertilización básica se realizó con 140 kg/ha de abono mineral de la formulación 0 – 30 – 10 de (N), (P_2O_5) y (K_2O) respectivamente, en el momento de la siembra en todos los tratamientos. Se utilizó el hibrido DK 4045, que tiene un ciclo de 120 días, alcanzando la floración a los 60 días y es de ciclo largo. El experimento se instaló en bloques completos al azar con 8 tratamientos y 3 repeticiones con 24 unidades experimentales. Cada parcela tenía un total de 18,9 m^2 y la parcela útil un área de 9 m^2 correspondiente a seis hileras centrales.

Fue utilizado un fertilizante foliar con 20% de nitrógeno, equivalente a 200 g de N por cada litro del fertilizante aplicado. Se aplicó el fertilizante en dos momentos; el primero, 30 días después de la emergencia; la segunda aplicación se realizó cuando el

80% de la población total de las plantas tenían el botón floral formado, antes de abrirse el capítulo, 60 días después de la emergencia (Tabla 1). Ambas aplicaciones se realizaron con un pulverizador de mochila movido a dióxido de carbono (CO_2) a presión constante, simulando una aplicación con pulverizador de grandes proporciones, con un caudal de agua de 156 litros por hectárea.

Las variables evaluadas fueron: el rendimiento en kilogramos por hectárea y el peso de 1.000 semillas en gramos. Para el análisis estadístico se utilizó el Análisis de Varianza para bloques completos al azar (Gomes, 1978) y para la comparación de media la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos demuestran que existieron diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 2). El mayor rendimiento medio obtenido fue con dosis de 4 L/ha aplicada 30 días pos emergencia, teniendo un rendimiento medio de 2.404 kg ha^{-1}, 632,3 kg ha^{-1} más que el testigo sin aplicación. Entre los tratamientos T7, T8, T6, T2 y T3, no se observaron diferencias estadísticamente significativas. El tratamiento con dosis de 2 L/ha, aplicada en el momento de la aparición del botón floral, produjo el menor rendimiento, con media de 1.662,3 kg ha^{-1}, pero no difiere significativamente del testigo.

Tabla 1: Tratamientos en dosis y épocas de aplicación del fertilizante foliar nitrogenado en el híbrido de Girasol Dk 4045. Santa Rita. Año 2011

Tratamiento	Dosis (L/ha)	Épocas de aplicación
T1 (testigo)	Sin aplicación	Sin aplicación
T2	2	30 días pos emergencia
T3	3	30 días pos emergencia
T4	4	30 días pos emergencia
T5	2	Botón floral
T6	2 + 1	30 días pos emergencia + botón floral
T7	2 + 2	30 días pos emergencia + botón floral
T8	3 + 1	30 días pos emergencia + botón floral

1 litro del producto comercial equivale a 200 g de N

Tabla 2: Rendimiento en kg ha^{-1} y peso de 1.000semillas (g) del cultivo de Girasol (*Helianthus annuus* L.) con diferentes aplicaciones de fertilizante nitrogenado foliar. Santa Rita. 2011

Tratamientos y dosis(L/ha)	Rendimiento (kg ha^{-1})	Peso de 1.000 semillas (g)
T1 (Testigo)	1.772 **c**	76,7 **b**
T2 2	1.927 **bc**	80,0 **ab**
T3 3	1.907 **bc**	79,0 **ab**
T4 4	2.404 **a**	83,0 **a**
T5 2	1.662 **cd**	75,7 **b**
T6 2+1	1.960 **bc**	80,0 **ab**
T7 2+2	2.012 **b**	81,0 **ab**
T8 3+1	2.011 **b**	80,7 **ab**

Valores de Tukey al 5% para rendimiento: 218,5 kg/ha.
C.V.: 3,9%

Los resultados obtenidos concuerdan con lo que constataron Lozanovic & Stanojevic (1988) puesto el aumento en la dosis de nitrógeno tuvo efecto positivo en la producción de granos de girasol y con Melgar (2005), que en un promedio de 24 sitios experimentales, estimó el aumento posible de rendimiento de grano con fertilización nitrogenada, en 2.170 kg ha^{-1} con un nivel de N de 40 kg ha^{-1} y 2.930 kg ha^{-1} con el doble de dosis de dicha dosis. Para Barboza et al. (1997), la fertilización foliar es una vía apropiada para suplir algunas falencias que el suelo pueda tener, y a través de las hojas se puede alimentar a las plantas de un modo completo.

Con respecto al peso de 1000 semillas, se observó mayor peso promedio en el T4, con dosis de 4 l/ha aplicado 30 días pos emergencia, con 83 gr, pero igual estadísticamente a los tratamientos T7, T8, T6, T3 y T2, todos con aplicaciones en la fase de crecimiento. Sin embargo, los de menores peso medio de 1000 semillas fueron los tratamientos T5 y T1, con 76,7 gr y 75,7 gr respectivamente.

Se comprueba la respuesta del peso de 1000 semillas a la aplicación nitrogenada en la fase de crecimiento del cultivo así como comprobaron Carvalho & Pissaia (2002), que trabajaron con cobertura nitrogenada en girasol, en sistema de siembra directa, y observaron que hubo un aumento de peso de 1000 aquenios en la dosis máxima de 125 kg ha^{-1} de N, alcanzando 71,1 g de aquenios. Cuando se fertiliza con grandes cantidades de nitrógeno, se eleva los niveles de nutrientes en los tejidos y se reduce la síntesis de aceites, favoreciendo la ruta metabólica de acumulación de proteínas en los aquenios, Hahn (2002).

Conclusión

La aplicación de 4 L/ha del fertilizante foliar nitrogenado, a los 30 días pos emergencia favoreció, rendimientos más elevados y mayor peso de 1.000 semillas.

Referencias Bibliográficas

-Andrade, F.; Sadras, V. 2000. Bases para el manejo del maíz, girasol y soja. INTA Balcarce- FCA. UNMdP. 25 p.

-Barboza, V.; Iwata, F.; Lovera, M. 1997. Floración y maduración del girasol sembrados en épocas diferentes. Capitán Miranda: Informe del MAG/JICA/PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE GRANOS PRINCIPALES EN EL PARAGUAY. 8p.

-Carvalho, D.B.; Pissaia, A. 2002. Cobertura nitrogenada em girassol sob plantio direto na palha. Vol 1. Piracicaba. Scientia Agrária. 45 p.

-Ferrari, G.; Couretot L. 2004. Estudio de la interacción entre variedades y prácticas de manejo de enfermedades. In: Resumen del simposio de actualización técnica para profesionales "Fertilidad 2004. Fertilidad de Suelos para una agricultura sustentable". INPOFOS, Rosario (Ag). pp 55-56

-Gomes, P. 1987. Estadística Experimental. Experimentos en Bloques completos al azar. 12 ed. Sao Paulo (br). Nobel. 467 p

-Hahn, H. 2002. Girasol, requerimientos nutricionales y recomendación de fertilización. 6º Edición. Karger AG, Basel. Copyright. 156 p.

-Lozanovic, M.; Stanojevic, D. 1988. Effect of increasing nitrogen doses on important sunflower quantitative, biological, and morphological traits of sunflower. In: International Sunflower Conference, EE.UU. 12.Novi Sad Editorial. 275 p.

-Lopez, O.; Vasquez, A.; Garcia S. S. 1992. Suelos de la Región Oriental del Paraguay. Asunción (Py). 70 p.

-Melgar, R. 2005. Actualizaciones en Fertilización de Girasol. Campo. Año 6. Edición Nº 45. Asunción, Paraguay.

-Smiderle, O. J. 2000. Orientações gerais para o cultivo do girassol em Roraima. Boa Vista: Embrapa Roraima. Embrapa informa. 8p.

ASOCIACIÓN DE SÉSAMO Y CROTALARIA (*Crotalaria spectabilis* Roth) Y SU EFECTO SOBRE EL DESARROLLO VEGETATIVO Y RENDIMIENTO DEL SÉSAMO VARIEDAD ESCOBA BLANCA

López Fleitas, L. F[1].; Oviedo de Cristaldo, R.M.[1]; González Espínola, D. D.[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
diegonzalez25@gmail.com

Introducción

La presencia de malezas en las primeras etapas de desarrollo del sésamo incide notablemente en la productividad del cultivo debido a su crecimiento inicial muy lento. Es indispensable mantener el cultivo libre de malezas por lo que se recomienda realizar hasta dos carpidas (Figueredo 2008). Como alternativa, los abonos verdes podrían ser herramientas más fáciles de sembrar y manejar, suprimir malezas, ser rústicos y requerir pocos cuidados agronómicos; evitar proliferación de plagas y enfermedades, evitar competir con el cultivo comercial. La crotalaria (*Crotalaria spectabilis* Roth), por sus características morfológicas y agronómicas, podría ser utilizada como cultivo asociado con el sésamo ofreciendo una alternativa válida y de bajo costo (Florentín et al 2001). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la asociación de sésamo variedad Escoba Blanca con la crotalaria en diferentes oportunidades de asociación, sobre el desarrollo y rendimiento del cultivo comercial.

Metodología

El experimento se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en San Lorenzo, departamento Central.

La variedad de sésamo utilizada fue Escoba Blanca. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con tres tratamientos y seis repeticiones. Los tratamientos consistieron en: sésamo sin asociación (testigo), sésamo asociado con crotalaria a los 20 días de la emergencia (20DDE) y sésamo asociado con crotalaria a los 40 días de la emergencia (40DDE). Las unidades experimentales midieron 4 m de largo por 4 m de ancho separadas por 1 m entre ellas y entre bloques. Cada unidad experimental (UE) del tratamiento sin asociación tenía cinco hileras de sésamo mientras que aquellas con asociación tenían cuatro hileras. En las parcelas con asociación, se sembró una hilera de crotalaria entre las hileras de sésamo a 0,5 m de distancia de éstas. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, cantidad de ramas por planta, número de cápsulas por planta, cantidad de semillas por cápsula, peso de 1.000 semillas y rendimiento. Para obtener la altura de planta se midieron las plantas desde la base hasta el ápice mientras que para el número de cápsulas se contaron todas las cápsulas presentes en las plantas. Para determinar la cantidad de semillas por cápsula se tomaron tres cápsulas de la parte media de cada una de las plantas. La cantidad de plantas evaluadas para las variables anteriores fue de seis, tomadas al azar en cada UE. Para el peso de 1.000 semillas se tomaron ocho muestras de 100 semillas de cada UE, se pesaron y se obtuvo el promedio, luego se multiplicó este valor por diez. Finalmente, para rendimiento se determinó el peso total de granos de la parcela útil y se estimó el rendimiento por hectárea.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y luego, en aquellos casos en que se detectaron diferencias significativas, se realizó la comparación de medias mediante la prueba de Tukey con una probabilidad de error del 5%.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas para la altura de plantas entre el testigo y los tratamientos 20DDE y 40DDE, con alturas de 2,61 m; 2,52 m y 2,5 m respectivamente. La crotalaria emergió a los siete días de ser sembrada para el tratamiento 20DDE, y a los once días de ser sembrada para el tratamiento 40DDE. En ambos casos el crecimiento inicial de la crotalaria fue lento. El sésamo ya se presentaba entre 16 a 20 hojas desplegadas cuando se produjo la emergencia de la crotalaria, habiendo superado ya la primera etapa en la que tiene un crecimiento lento desfavorable para competir.

Tampoco se han encontrado diferencias significativas para las variables que son componentes del rendimiento: ramas por planta, cápsulas por planta, número de semillas por cápsula y peso de 1.000 semillas (Tabla 1).

Se tuvo una media de tres ramas por planta para todos los tratamientos coincidiendo con el rango de los valores obtenidos en la misma variedad por otros autores (Figueredo 2008; Van Humbeeck 2008). Ésta es una característica varietal, algunas variedades no producen ramas, otras tienen dos pares de ellas, y otras son muy ramificadas (De Campos & Canechio 1987).

El promedio de cápsulas por planta obtenido por el testigo fue 127 cápsulas. En el tratamiento 20DDE se obtuvieron 143 cápsulas y en el tratamiento 40DDE 152 cápsulas por planta (Tabla1).

En trabajos anteriores se señalan medias que oscilan entre 65 a 154 cápsulas por planta (Figueredo 2008; Lezcano 2008; Mendoza 2007; Van Humbeeck 2008). El número de cápsulas por planta es el principal componente de rendimiento, sin embargo, es muy variable y afectado por las condiciones de ambiente y cultivo. Las condiciones de ambiente determinan finalmente el número real de cápsulas por planta (Van Humbeeck 2008).

El número de semillas por cápsula obtenido por el testigo fue 70, el tratamiento 20DDE obtuvo 67 semillas por cápsula mientras que el tratamiento 40DDE tuvo 69 semillas por cápsula (Tabla 1). Ensayos realizados anteriormente apuntan una cantidad de semillas por cápsulas que fluctúa entre 64 y 78 semillas por cápsula de sésamo (Figueredo 2008; Lezcano 2008; Van Humbeeck 2008).

El peso de 1.000 semillas registró un valor promedio de 2,7 g para el testigo y 20DDE, mientras que para 40DDE el valor fue de 2,6 g (Tabla 1) coincidiendo con el rango de valores propios de la variedad (Almirón 2003; Cabral 2008; Figueredo 2008; Lezcano 2008; Van Humbeeck 2008). La característica peso de 1.000 semillas es una característica varietal, pudiendo ser modificada por las condiciones ambientales en el momento de formación y llenado de granos (Almirón, 2003; Cabral, 2008; Mazzani citado por Figueredo, 2008; Van Humbeeck, 2008)

Los valores de rendimiento obtenidos no fueron significativamente diferentes entre los tratamientos comparados (Figura 1). La media del rendimiento

Tabla 1. Ramas por planta, Cápsulas por planta, Número de semillas por cápsula, Peso de 1.000 semillas de sésamo, variedad Escoba Blanca, asociado con *Crotalaria spectabilis* Roth en diferentes oportunidades de siembra. FCA/UNA, San Lorenzo, 2009/2010

Tratamiento	Ramas por planta	Cápsulas por planta	Nro. de semillas por cápsula	Peso de 1.000 semillas (g)
Testigo	3 a	127 a	70 a	2,7 a
20DDE	3 a	143 a	67 a	2,7 a
40DDE	3 a	152 a	69 a	2,6 a
Media	3	140	68	2,7
CV (%)	16,3	14,5	9,2	4,7

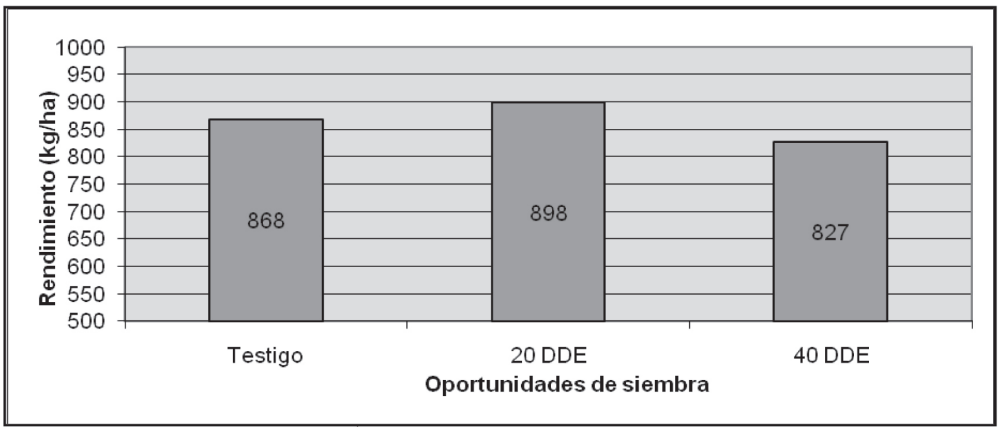


Figura 1. Rendimiento (kg.ha^{-1}) de sésamo, variedad Escoba Blanca, asociado con *Crotalaria spectabilis* en diferentes oportunidades de siembra. FCA/UNA, San Lorenzo, 2009/2010.

para el experimento realizado fue de 864,3 kg.ha^{-1}. Otros trabajos indican rendimientos promedios que oscilan entre los 400 y 1.470 kg.ha^{-1} (Almirón, 2003; Cabral, 2008; Figueredo; 2008).

Hay cultivos que compiten con el sésamo, como la *Crotalaria juncea* y el poroto (Almirón 2003; Mendoza 2007), en cambio la *Crotalaria spectabilis* Roth no compite debido a su crecimiento lento en las condiciones de asociación una vez emergido el sésamo. Los cultivos asociados al sésamo dejan de generar mermas en el rendimiento cuando la fecha de siembra de éstos se atrasa con respecto a la fecha de siembra del sésamo (Almirón, 2003; Mendoza, 2007).

Conclusión

La *Crotalaria spectabilis* asociada al cultivo del sésamo no produce efectos negativos sobre el desarrollo vegetativo del sésamo.

En el cultivo del sésamo asociado con *Crotalaria spectabilis* no se producen mermas en el rendimiento y sus componentes.

Referencias Bibliográficas

-Almirón, R. 2003. Asociación de sésamo con poroto en diferentes oportunidades de siembra. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 40 p.

-Cabral, M I. 2008. Caracterización agronómica de cuatro variedades de sésamo (*Sesamum indicum* L.), sembradas en el departamento Central. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA.. 34 p.

-De Campos, T; Canechio, V. 1987. Principias culturas. Campinas, Brasil: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 2 v. 401 p.

-Figueredo, E. 2008. Fase fenológica adecuada para el raleo en sésamo (*Sesamum indicum* L.) variedad Escoba Blanca. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 41 p.

-Florentín, M A; Peñalva, M; Calegari, A; Derpsch, R. 2001. Abonos Verdes y rotación de cultivos en siembra directa. Pequeñas propiedades. Proyecto "Conservación de Suelos". MAG-GTZ. San Lorenzo, PY. 84 p

-Lezcano, J. 2008. Rendimiento del cultivo de sésamo (*Sesamum indicum* L.) bajo dos condiciones de riego y tres densidades de siembra. Tesis Ing. Agr. San Pedro de Ycuamandyyu, PY: CIA. FCA-UNA. 44 p.

-Mendoza, R. 2007. Rendimiento de variedades de sésamo asociado con Crotalaria, sembradas en 2 épocas diferentes. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 48 p.

-Van Humbeeck, M. 2008. Población adecuada de plantas y su efecto en el desarrollo vegetativo y rendimiento del sésamo (*Sesamum indicum* L.) variedad Escoba Blanca. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 44 p.

FERTILIZAÇÃO NITROGENADA E FOSFATADA PARA O DESENVOLVIMENTO INICIAL DA GUAVIRA [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg]

Barreto Pérez, V.[1], Vieira M.C.[2], Heredia Zárate N.A.[2]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay. [2]Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS-Brasil, Bolsistas Produtividade em Pesquisa CNPq.
victorinabp@hotmail.com

Introdução

A deficiência dos nutrientes no solo de Cerrado e a adaptação das espécies nativas aos solos de baixa fertilidade devem ser resolvidas por meio da capacidade de cada espécie de responder à maior disponibilidade de nutrientes (Haridasan, 2000). Por isso, o desenvolvimento de trabalhos com adubos é importante para avaliar a relação existente entre os diversos elementos minerais disponível no substrato sobre o crescimento de mudas. Poucos trabalhos abordando os aspectos agronômicos foram encontrados nas referências sob as *Campomanesia*, dentre eles, o de Carnevali (2010), que estudando a *C. adamantium* sob cinco espaçamentos entre plantas, sem e com cama-de-frango incorporada ao solo, verificou que aos 390 dias após transplante, a planta apresentava altura de 51,38 cm, diâmetro do caule de 8,91 mm e número médio de folhas por planta de 150. Com base nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação fosfatada e nitrogenada no desenvolvimento da C. *adamantium* cultivada em vasos.

Metodología

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados-MS, de Novembro de 2009 a Agosto de 2010.

Para a propagação da *C. adamantium* foram utilizadas sementes coletadas de uma população de plantas nativas, ocorrentes na área pertencente à Fazenda Santa Madalena, localizada na Rodovia BR 270, km 45 Dourados/Itahum, Dourados – MS.

Foram estudadas cinco doses de fósforo, 20, 120, 200, 280 e 380 kg ha^{-1} de P_2O_5, na forma de superfosfato simples e cinco doses de nitrogênio, 6, 36, 60, 84 e 114 kg ha^{-1} de N, na forma de sulfato de amônio. Os tratamentos foram definidos utilizando-se a matriz experimental Plan Puebla III (Turrent & Laird, 1975), dando origem às nove combinações, respectivamente, de doses de fósforo (P_2O_5) e de nitrogênio(N) (kg ha^{-1}): 280 e 84; 280 e 36; 120 e 6; 120 e 36; 120 e 84; 200 e 60; 380 e 84, 20 e 36 e 280 e 114. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com quatro repetições. A unidade experimental foi composta por cinco vasos, com uma planta por vaso.

Durante o ciclo de cultivo, a partir de 30 até 270 dias após o transplante, com intervalos regulares de 30 dias foram feitas medidas das alturas das plantas, com régua graduada em centímetros, desde o nível do solo até a inflexão da folha mais alta; foram contados os ramos de todas as plantas e determinado o teor de clorofila com aparelho portátil (Clorofilog CFL 1030 Falker), nas folhas mais velhas das plantas.

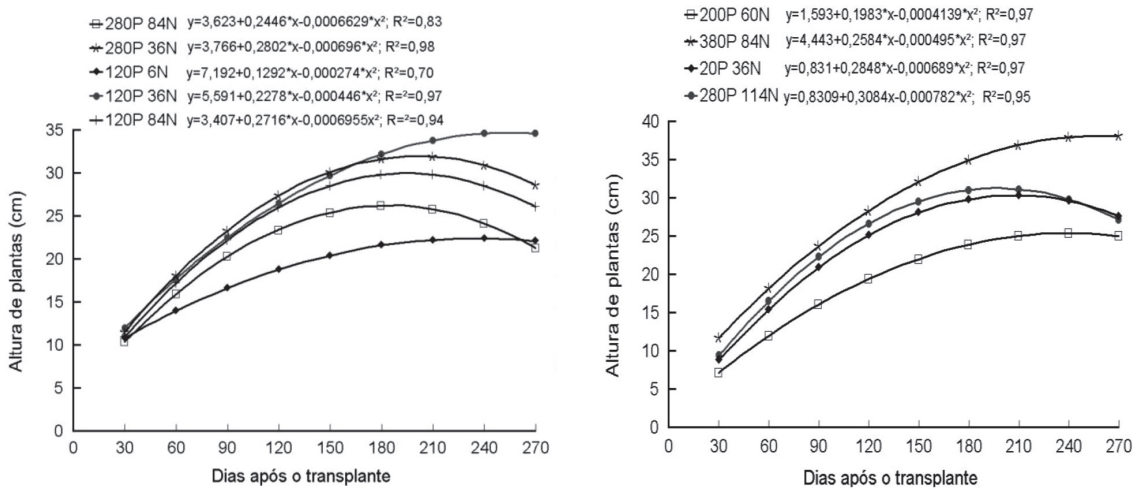


Figura 1. Altura das plantas da *Campomanesia adamantium* em função de dias após o transplante e o uso de P e N em diferentes doses. Dourados-UFGD, 2010.

Os dados de altura de plantas, número de ramos e teor de clorofila foram submetidos à análise de variância e regressão em função dos tratamentos e dos dias após o transplante. Os dados obtidos na colheita das plantas foram submetidos à análise de variância e determinação do erro experimental. Foram estimadas superfícies de resposta, ajustando-se os modelos quadráticos e quadráticos base raiz quadrada às médias por tratamento (Alvarez Venegas, 1991). Cada componente dos modelos foi testado até 5% de probabilidade, pelo teste F, tendo sido utilizado o quadrado médio do erro experimental da matriz. Cada efeito individual do modelo escolhido foi testado até 5%, pelo teste F, corrigido em função do erro experimental, usando t calculado pelo SAEG.

Resultados e Discussão

O crescimento em altura das plantas foi diferente entre os tratamentos, com taxas variáveis em resposta à adubação fosfatada e nitrogenada (Figura 1). A altura máxima maior observada entre os tratamentos foi de 38,12 cm, alcançada aos 261 dias após o transplante (DAT), sob 380 e 84 kg ha^{-1} de fósforo (P_2O_5) e nitrogênio (N), respectivamente, enquanto a menor altura máxima foi de 22,43 cm, alcançada aos 236 DAT, sob 120 e 6 kg ha^{-1}, respectivamente de P_2O_5 e N. Por esses resultados conclui-se que as plantas de *C. adamantium* exigem doses altas de P e N para seu crescimento.

Os resultados obtidos são diferentes daqueles de Carnevali (2010), quando estudou a *C. adamantium* sob o ponto de vista agronômico, sob cinco espaçamentos entre plantas, sem e com cama-de-frango incorporada ao solo de Cerrado e observou altura de 51,38 cm aos 390 dias após transplante. Por outro lado, os resultados são semelhantes aos de Nachtigal et al. (1994), que ao estudarem o desenvolvimento inicial de mudas de goiabeira serrana (*Psidium guajava*) em função de doses de fósforo (0, 100, 200 e 300 kg ha^{-1}), aplicados antes do plantio, juntamente com 300 kg ha^{-1} de K e 300 kg ha^{-1} de N, este último aplicado em cobertura, observaram comportamento similar à curva clássica do crescimento, com incrementos obtidos a cada avaliação em resposta ao aumento das doses de P.

Os números de ramos não foram influenciados pela interação tratamentos e dias após transplante (DAT), mas variaram entre os tratamentos e em função dos DAT, sendo o maior de 4,6 ramos/planta (Figura 4) sob dose de 380 e 6 kg ha^{-1} de

P_2O_5 e N, respectivamente. Este resultado pode ter sido devido ao fato de que o fósforo participa dos compostos e reações vitais para as plantas, chegando às folhas ou às regiões de crescimento sendo, juntamente com o nitrogênio, o nutriente mais prontamente redistribuído (Malavolta, 2006). Com relação às épocas, o número máximo de ramos foi 3,5 ramos/planta aos 120 DAT. A variação no número de ramos ao longo do ciclo, com redução entre 180 e 240 dias e aumento aos 270 dias após o transplante resultou da queda de ramos e posterior brotação, característica essa própria de espécies do Cerrado. Resultado diferente foi obtido por Carnevali (2010), quando estudou o efeito de cinco espaçamentos entre plantas e o uso ou não de cama-de-frango semidecomposta em solo sob Cerrado em *C. adamantium,* pois observou que o número de ramos primários e secundários não foi influenciado por nenhuma das variáveis estudadas, tendo as plantas, em média, um ramo primário e quatro ramos secundários, ao longo do ciclo de 390 dias. A diferença nos resultados pode ter sido devido, dentro outros, ao fato de os trabalhos terem sido feitos em vasos e no campo, respectivamente.

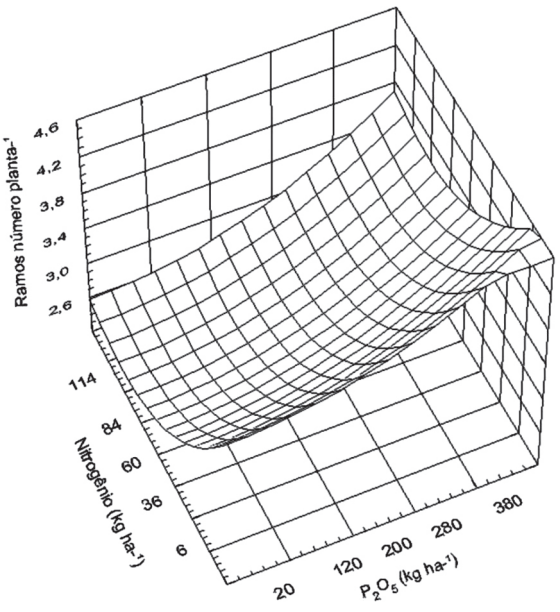


Figura 2. Número de ramos por planta (NR) de plantas de *Campomanesia adamantium* em função de doses de P e de N. Dourados-UFGD, 2010. **NR** $\hat{y}$ = 3,35630 - 0,0155145*N + 0,000398503*P + 0,0000919746*N^2 + 0,00000839960*P^2 - 0,0000245642*NP ; R^2 = 0,70* significativo a 5% de probabilidade.

Conclussão

Nas condições em que foi conduzido o experimento, conclui-se que para a propagação de plantas da *C. adamantium* até 270 dias de ciclo em vasos preenchidos com solo Latossolo Vermelho distroférrico, deve-se recomendar a adubação com 380 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 114 kg ha^{-1} de N.

Referencias Bibliográficas

- Carnevali, T. 2010. Avaliação anatômica, agronômica e química da *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg sob cinco espaçamentos entre plantas, sem e com cama-de-frango incorporada ao solo. Dissertação (Mestrado – Área de concentração em Produção Vegetal). Dourados. Brasil. Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados. 40 p.

- Haridasan, M. 2000. Nutrição mineral de plantas nativas do Cerrado. R. Bras. de Fisiologia Vegetal 12 (1): 54-64.

- Malavolta, E. 2006. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo, Ceres. 638p.

- Nachtigal, J. C.; Kluge, R. A.; Rossal, P. A. L.; Vahl, L. C.; Hoffmann, A. 1994. Efeito do fósforo no desenvolvimento inicial de mudas de goiabeira serrana. Scientia Agrícola 51 (2): 279-283.

- Turrent, A; Laird, R.J. 1975. La matriz experimental Plan Puebla, para ensayos sobre práticas de produção de cultivos. Agrociencia 19:117-143.

APLICACIÓN DE UREA Y ABONO FOLIAR EN DIVERSAS ETAPAS DEL DESARROLLO DEL TRIGO (*Triticum aestivum* L.)

Rabery Cáceres, S.H[1], Oviedo de Cristaldo, R.M.L.[1], Fritzen, R.M.[1]

[1]Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este. Minga Guazu, Paraguay.
shrabery@gmail.com

Introducción

El trigo (*Triticum aestivum* L.), es una de las poaceas más importantes para la alimentación humana y animal, de las más cultivadas en el mundo, estimándose una producción de 682,6 millones de t para el 2010 (FAO, 2010). En Paraguay la producción de trigo del año agrícola 2008/09 fue de 1.066.000 t con una superficie cultivada de 508 mil ha y un rendimiento promedio de 2.100 kg/ha, siendo Alto Paraná con la mayor superficie de siembra 205 mil/ha, 400 mil t de producción y 2.129 kg/ha de rendimiento medio (MAG 2010).

La aplicación de nitrógeno en cobertura, eleva el contenido de proteína en los granos en los estadios de crecimiento 6 y 7 de la Escala de Zadocks, en el momento de emisión de la espiga completa para el primer estadio y comienzo de la floración para el segundo estadio (Barboza et al, 1997), así como el contenido de proteínas aumenta con hasta 100 kg/ha de N.

La absorción de los nutrientes fundamentalmente es una función de las raíces, pero las hojas también pueden absorber agua y sustancias disueltas en ella. A través de ellas se puede alimentar a las plantas de un modo completo, pero en la práctica, el abonado foliar solo se utiliza como un suministro complementario. Por abonado foliar se entiende la pulverización de las hojas con soluciones poco concentradas o suspensiones de sustancias nutritivas (Barboza et al. 1997), con el objetivo de distribuir uniformemente sobre las hojas una delgada capa de sustancias nutritivas (Ortiz, 2004) siendo una técnica de fertilización instantánea sobre las hojas.

El objetivo de este trabajo fue determinar la mejor época y dosis de aplicación de fertilizante químico granulado, urea, y abono foliar durante el ciclo de crecimiento de trigo para la obtención de mayor rendimiento de granos.

Metodología

El ensayo fue realizado en el Distrito de Iruña, Departamento Alto Paraná, Paraguay, en un suelo de uso agrícola en el sistema de siembra directa, clasificado como Rodhic Paleudalf, clase de uso 2 con pendiente de hasta 3%, de buena profundidad. El clima de la región es sub tropical con temperatura media anual de 22,5 ºC, precipitación media anual de 1.800 mm y las heladas en esa región son prácticamente anuales. El resultado del análisis de suelo indicó un pH de 5,7, MO 3,2%, P 15,79 mg/kg, K 0,60 $cmol_c$/kg, S 0,33 mg/dm^3, Ca 6,1 $cmol_c$/kg, Mg 1,9 $cmol_c$/kg y arcilla 36,6% (Laboratorio de Suelos FIA/UNE). La preparación del terreno se inició 20 días antes de la siembra con aplicación de glifosato 48%, 3 L/ha.

La siembra de la variedad Itapúa 60, Don Emilio, de hábito semi erecto, resistente al encamado, moderadamente susceptible a la roya de la hoja, al oídio y manchas foliares, de granos rojos, ovoideos y vítreos, de tamaño mediano a grande, se realizó el 21 de Mayo del 2008 con sembradora mecánica de 20 hileras distanciadas a 17 cm y 3 cm de profundidad media, con densidad de 350 plantas/m2 y la fertilización de base en todos los tratamientos se realizó con aplicación de 150 kg/ha de la fórmula 16 – 16 – 16 de N, P y K respectivamente.

Tabla 1. Tratamientos, dosis y épocas de aplicación de urea y abono foliar en plantas de trigo. Iruña, Alto Paraná, Paraguay. 2008

Tratamientos y dosis		Épocas del estadio de desarrollo de la planta
1	Testigo (00)	Sin aplicación
2	(2+2) = 4 L/ha	15 días después de la emergencia y macollamiento
3	(2+2+2) = 6 L/ha	15 días después de la emergencia, macollamiento y floración
	(2+2) = 4 L/ha	Macollamiento y floración
5	2 L/ha	Macollamiento
6	2 L/ha	Floración
7	(4+4) = 8 L/ha	15 días después de la emergencia y macollamiento
8	(4+4+4) = 12 L/ha	15 días después de la emergencia, macollamiento y floración
9	(4+4) = 8 L/ha	Macollamiento y floración
10	4 L/ha	Macollamiento
11	4 L/ha	Floración
12	40 kg/ha	15 días después de la emergencia
13	60 kg/ha	15 días después de la emergencia
14	80 kg/ha	15 días después de la emergencia
15	100 kg/ha	15 días después de la emergencia
16	40 kg/ha	Macollamiento
17	60 kg/ha	Macollamiento
18	80 kg/ha	Macollamiento
19	100 kg/ha	Macollamiento

El diseño experimental fue en bloques completos al azar, y como parcela útil se cosecharon 8 m². El experimento estuvo compuesto de 19 tratamientos y tres repeticiones y los tratamientos aplicados se muestran en la tabla 1. Las aplicaciones del abono foliar fueron realizadas con mochila manual de presión constante a CO2 con caudal de agua de 150 L/ha, con humedad de aire promedio de 70% y temperatura promedio de 17 ºC después de las 16 h.

El abono foliar aplicado fue una fórmula concentrada cuya composición por litro era de N 67,5 g; P 108 g; K 67,5 g; Mg 8,1 g; B 5,4 g; Cu 2,7 g; Fe 2,7 g; Mn 6,75 g; Zn 13,5 g; COT 81 g. La urea aplicada contenía 46% de N.

Fueron efectuadas aplicaciones normalmente utilizadas en el cultivo del trigo para el manejo de enfermedades e insectos. La cosecha fue realizada el 4 de Octubre del mismo año, cuando los granos contenían alrededor de 15% de humedad, en forma manual y trilladas mecánicamente.

La variable evaluada fue el rendimiento de granos expresado en kg/ha. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de la varianza y cuando éste indicaba diferencias estadísticas entre tratamientos, las medias fueron comparadas por la prueba de Tukey al 5% de significancia.

Resultados y Discusión

Los rendimientos obtenidos por efecto de los tratamientos presentaron diferencias altamente significativas. En la tabla 2 se observa que los rendimientos superaron al promedio nacional de trigo, 2.400 kg/ha en el ciclo 2009/10 (MAG, 2010), inclusive al testigo que solo recibió la fertilización de base durante la siembra. Las condiciones del suelo del lugar del experimento, así como las oportunas precipitaciones y temperatura ocurridas durante el ciclo del cultivo facilitaron la expresión de esos rendimientos.

Los rendimientos extremos se observaron para el tratamiento de 100 kg/ha de urea aplicado en el momento del macollamiento de la planta con 3.762 kg de granos por ha. Con la aplicación de abono foliar, 2 L en macollamiento y 4 L en floración, los rendimientos de cerca de 2.600 kg/ha

Tabla 2. Rendimiento de granos de trigo (kg/ha) por efecto de aplicación de diferentes épocas y dosis de urea y abono foliar. Iruña, Alto Paraná, Paraguay. 2008

Tratamientos y dosis		Épocas del estadio de desarrollo de la planta	Rendimiento (kg/ha)	
1	Testigo (00)	Sin aplicación	2.621	bc
2	(2+2) = 4 L/ha	15 d de la emergencia y macollamiento	2.778	abc
3	(2+2+2 = 6 L/ha	15 d de de la emergencia, macollamiento y floración	2.867	abc
4	(2+2) = 4 L/ha	Macollamiento y floración	3.008	abc
5	2 L/ha	Macollamiento	2.590	c
6	2 L/ha	Floración	2.845	abc
7	(4+4) = 8 L/ha	15 días después de la emergencia y macollamiento	3.201	abc
8	(4+4+4)=12 L/ha	15 d d de la emergencia, macollamiento y floración	3.167	abc
9	(4+4) = 8 L/ha	Macollamiento y floración	3.056	abc
10	4 L/ha	Macollamiento	2.644	abc
11	4 L/ha	Floración	2.607	c
12	40 kg/ha	15 días después de la emergencia	3.393	abc
13	60 kg/ha	15 días después de la emergencia	3.312	abc
14	80 kg/ha	15 días después de la emergencia	3.734	ab
15	100 kg/ha	15 días después de la emergencia	3.441	abc
16	40 kg/ha	Macollamiento	3.295	abc
17	60 kg/ha	Macollamiento	3.164	abc
18	80 kg/ha	Macollamiento	3.467	abc
19	100 kg/ha	Macollamiento	3.762	a
Coeficiente de variación:			10,13%	

fueron los más bajos (Tabla 2) inclusive superados por el testigo sin aplicación de fertilizantes durante el crecimiento de la planta. Todas las aplicaciones de urea desde 40 kg/ha en adelante, en cualquiera de los estadios de desarrollo, propició la producción de rendimientos superiores a 3 mil kg/ha. Estos resultados coinciden con lo mencionado por Quintana et al., 2004, que indican que los abonos químicos en trigo deben ser aplicados en forma fracciona, empleando una parte en la siembra como abono base y el restante en plena etapa de macollamiento.

Respecto a las aplicaciones de abono foliar en las diferentes épocas del desarrollo del trigo, se obtuvieron igualmente rendimientos mejores que el promedio nacional de la misma época en que realizó el ensayo. Los valores de la misma Tabla 2 también demuestran que aplicaciones secuenciales de por lo menos en dos veces de abono foliar, pueden propiciar que las plantas produzcan más de 3.000 kg de granos por ha, siempre teniendo en cuenta que hubo un abonado básico durante la siembra. Aplicaciones tardías de nitrógeno en el trigo puede generar mejoramiento de la calidad del grano pero no un aumento del rendimiento.

Conclusión

La mejor respuesta como rendimiento de granos de trigo se obtiene con la aplicación de 100 kg/ha de urea en el estado de macollamiento de la planta.

La aplicación de urea en cualquier estadio de desarrollo del trigo como abono de cobertura es más eficiente que abono líquido foliar para producción de mayor rendimiento.

Referencia Bibliográfica

Barboza, V; Palacios, A; Díaz, M; Báez, C. 1998. Momento de aplicación nitrogenada en cobertura en trigo. Resultados de investigación: ciclo 1999. Capitán Miranda, Paraguay. MAG/DIA/CRIA. 45 p.

FAO Perspectivas alimentarias. Análisis de los mercados mundiales. Nov. 2010. Disponible en http://www.fao.org/docrep/013/al969s/al969s00.pdf

MAG. Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. Síntesis Estadística. Año agrícola 2008/09. Asunción, 2010.

Ortiz, G.. 2004. Manual de fertilizantes para cultivos de alto rendimiento. México. Limusa. 366 p.

Quintana, L; Pedretti, R; Gómez, G. 2004. Avances y resultados de la investigación de trigo en el Paraguay. Asunción (Paraguay).124p

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS HABITANTES DE LA COMPAÑÍA EMILIO ACEVEDO, DISTRITO DE SANTA ROSA MISIONES – PARAGUAY

Quiñonez Martinez, J[1]; Alviso Lesme, B[1]; Avalos Añazco, J[1].

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial Santa Rosa. Misiones Paraguay.

Introducción

El Paraguay es un país considerado en vías de desarrollo por el constante crecimiento económico que experimenta gracias a las principales actividades agropecuarias y de negocio pero a su vez existe una brecha importante de la población (19%) de los habitantes que se encuentran en situación de pobreza y esta realidad se manifiesta en mayor proporción (48,9%) en la población rural según los datos de la (DGEEC/EPH 2010). Además el nivel de educación da la población del país es muy bajo en promedio no se alcanza los 7 años y en el sector rural apenas se llega a los 4,7 años.

El principal objetivo es el de contrastar por medio de los resultados los índices de pobreza frente a las expectativas de desarrollo integral de los habitantes de esta compañía. La importancia del trabajo radica en que los resultados obtenidos podrían colaborar para la toma de decisiones políticas y económicas en pos de emprender proyectos de desarrollo para este sector de la población. La hipótesis planteada fue que el 80% de los habitantes de esta comunidad están situados dentro de un nivel de vida correspondiente a la pobreza.

Metodología

La presente investigación descriptiva se realizó en la compañía Emilio Acevedo que se encuentra a 254km. de Asunción en el distrito de Santa Rosa, Departamento de Misiones - Paraguay.

Con la investigación se realizó una descripción de la situación socioeconómica de la población en este aspecto; para lo cual se aplicaron técnicas de indagación tales como encuestas y entrevistas, con características semi-estructurado con preguntas abiertas y cerradas para los entrevistados con características de profundidad recabando la mayor veracidad a lo indagado.

La investigación es del tipo descriptivo transversal con técnicas cuantitativas y cualitativas utilizando medios de recolección de información mencionados ya anteriormente con la participación directa de los habitantes de esta comunidad.

El universo de estudio estuvo compuesto por todos los habitantes tomando como muestra representativa a una proporción del 65% de total de la población.La investigación en su etapa de recolección de datos se desarrolló durante los meses de octubre a noviembre del 2011.

El análisis de datos se realizó mediante codificación de los mismos para su tabulación con medios informáticos, como planillas electrónicas aplicando herramientas estadísticas que permitieron la descripción de la información mediante tablas de contingencia donde se procedió a la interacción entre las variables relacionadas entre sí y así realizar pruebas de hipótesis correspondiente a los resultados de la investigación.

Resultados y Discusión

En la Figura.1 se observa la distribución de la superficie de tierra en porcentaje sobre el total de población y de acuerdo al criterio establecido para su correspondiente agrupación de tierra en la Compañía Emilio Acevedo. Este resultado muestra que existe un alto porcentaje de fincas familiares menores a 1

ha lo que significa una escasa posibilidad de desarrollo si el productor solo se dedica a la actividad primaria de producción (rubros de autoconsumo diversificado y poca cantidad de rubros de renta).

En la Figura 2 se presentan los resultados del porcentaje de fincas familiares que reciben asistencia técnica por parte de diferentes entidades públicas y/o privadas que brinda dicho servicio. Los valores de este grafico muestran que el mayor porcentaje de asistencia recibida por los productores de esta compañía es por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Esto resulta de una interdependencia entre las organizaciones de Comités de Agricultores y los proyectos que por medio de este Ministerio se implementa.

En la Figura 3 se observa la cantidad de productores en porcentaje sobre el total de la población y el tipo de insumo utilizado en la finca para la producción. Se observa que el estiércol vacuno es lo que se implementa en mayor porcentaje por los productores para mejorar la producción en la finca.

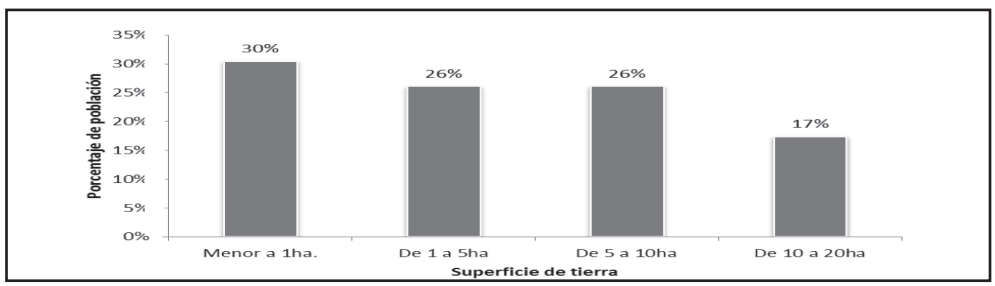


Figura1. Distribución de tierra en porcentaje en la Compañía Emilio Acevedo. FCA- UNA, Filial Santa Rosa-Misiones, Paraguay. 2011

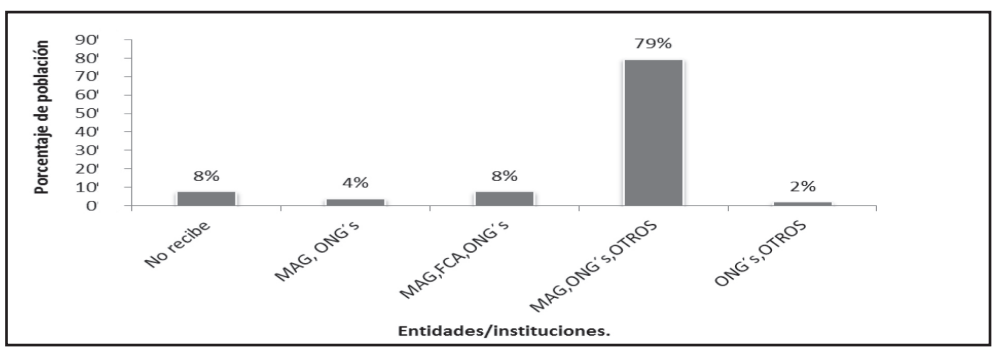


Figura 2. Porcentaje de fincas que reciben asistencia técnica en función a la entidad que brinda la asistencia, FCA- UNA, Filial Santa Rosa – Misiones, Paraguay 2011.

Figura 3 Porcentaje de población y tipo de insumo utilizado en la finca, FCA – UNA, Filial Santa – Rosa, Misiones 2011.

En la Figura 4 se observa el porcentaje de familias en función al ingreso económico en (gs/mes) que resulta de la suma de los ingresos intrapediales y extrapediales del hogar. Este grafico muestra los diferentes niveles de ingreso y el porcentaje de los hogares con un determinado ingreso es importante mencionar que la variación de los ingresos se deben al tipo de actividad la ocupación y el origen de estos ingresos en estos resultados están contemplados los ingresos de las actividades principales de las fincas producción interna (venta de productos agrícolas, animales, y subproductos) como así las resultantes de los ingresos extrapediales (giros, remesas). El ingreso promedio de los hogares de la Compañía Emilio Acevedo es de 742.304gs/mes.

En la Figura 5 se ilustra el ingreso per cápita diario de los habitantes con ocupación principal en la producción agropecuaria familiar según estos resultados el ingreso per cápita por día en promedio de los habitantes de la Compañía Emilio Acevedo es de 7.695gs/día. Lo que significa que cada habitante genera un ingreso mensual de 230.850gs/mes. Este indicador demuestra que esta población pertenece a un nivel de vida situada en la pobreza; según los valores establecidos por el Banco mundial como umbral de pobreza a la línea fijada en 2$ (dos dólares diarios) por persona (de igual poder adquisitivo), cantidad que se considera suficiente para la adquisición de productos necesarios para cubrir las necesidades básicas en los países de más bajos ingresos. Y que también coincide con los resultados de la (DGEEC 2010) sobre el estudio del comportamiento de la pobreza en nuestro país la cual establece como línea de pobreza el valor mínimo de 332.959gs/persona/mes.

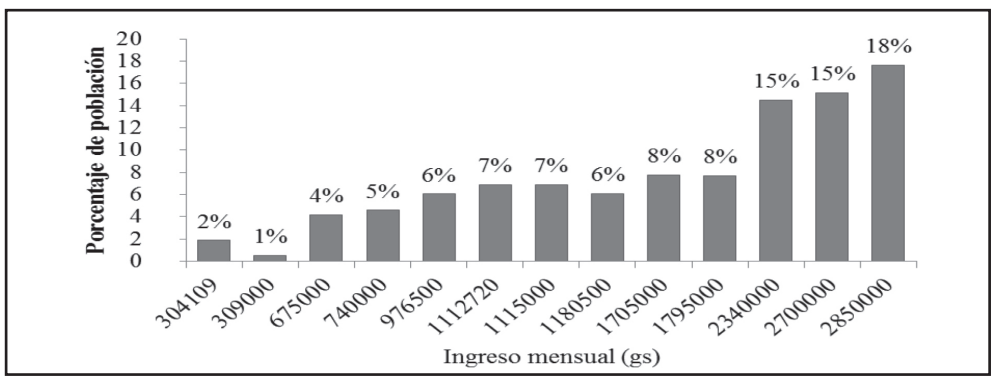


Figura 4. Porcentaje de hogares de acuerdo al Ingreso económico mensual, FCA- UNA, Filial Santa Rosa – Misiones, Paraguay. 2011.

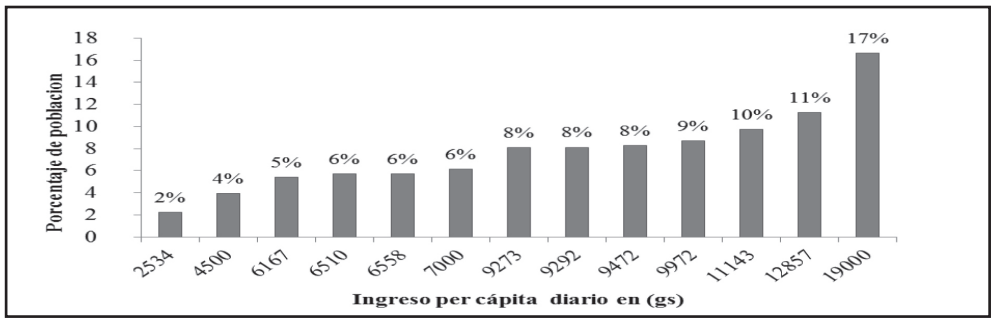


Figura 5. Ingreso per cápita diario de los productores agropecuarios de la Compañía Emilio Acevedo, FCA- UNA, Filial Santa Rosa – Misiones, Paraguay. 2011

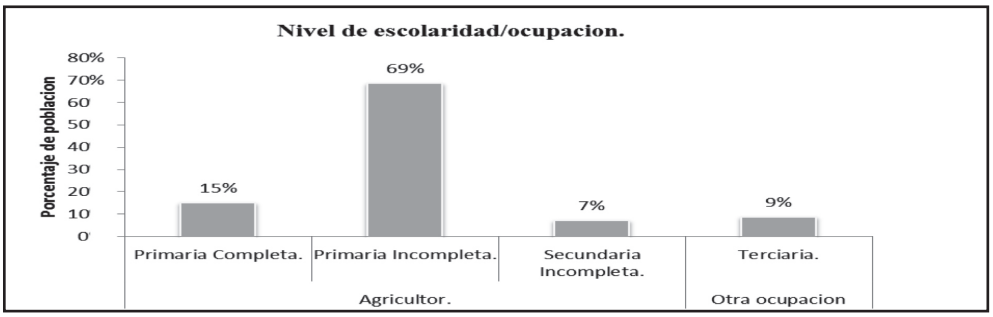


Figura 6. Nivel de escolaridad y ocupación de los habitantes de la Compañía Emilio Acevedo, FCA- UNA, Filial Santa Rosa – Misiones, Paraguay. 2011.

En la Figura 6 se presenta el nivel de escolaridad de los jefes de hogares o padres de familias de la Compañía Emilio Acevedo. Se puede observare que el 69% de los padres de familias están en un nivel de escolaridad perteneciente a la primaria incompleta significando esto que no llegaron a terminar el 6° (sexto grado) de la escolar básico. Entendiéndose esto que los años de estudio no alcanzan los 6 años. Se requieren entre 10 y 11 años de estudio como mínimo para tener buenas posibilidades de lograr condiciones materiales de vida aceptables y, por ende, una alta inmunidad ante el riesgo de caer en la pobreza (Dominique 2004).

En este contexto según el resultado de esta investigación los años de estudio de los jefes de hogares de esta comunidad en promedio es de tan solo de 3,7 años, un nivel muy bajo considerando que los años de estudio promedio a nivel nacional en el sector rural es de 4,7 años y el promedio general del país es de 6,9 años.

Conclusiones

Considerando los ingresos económicos que perciben los habitantes de esta comunidad el 91% tienen un ingreso inferior a lo establecido como Umbral de Pobreza. Por lo tanto se acepta la hipótesis planteada de que el 80% de los habitantes de la Compañía Emilio Acevedo pertenecen a un nivel de vida situada en la pobreza.

El nivel de escolaridad de los jefes de hogares de esta compañía es muy baja 3,9 años de escolaridad respecto al promedio nacional que es 4,7 años para el sector rural; considerando esta situación como principal factor que impide el desarrollo de esta comunidad.

El 90% de los habitantes están organizados en Comités de Agricultores de donde obtiene beneficios como la asistencia técnica, preparación de suelo para la mejorar la producción en sus fincas.

Referencias Bibliográficas

- Dominique D. 2004. Estudio sobre la educación para la población rural en Paraguay. Disponible en: http://novapolis.pyglobal.com.

- DGEEC. Dirección general de estadísticas encuestas y censos. Resultados de la encuesta permanente de hogares (EPH) 2010

- Unidad Técnica del Gabinete Social de la Presidencia de la República. 2010. Paraguay Para Todos y Todas. Propuesta de Política Pública para el Desarrollo Social 2010-2020. Gabinete Social Presidencia de la República. Paraguay. 122p.

- Pobreza_____BancoMundial. Consultado el 15 de Junio de 2011. Disponible en: http://www.bancomundial.org/temas/globalizacion/cuestiones2.htm

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AVEIA PRETA, COLHIDAS EM DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS.

Harter Schaun, F[1]; Holbig dos Santos, L[1]; Torales Salinas, J C[1]; Meneghello, G E[2].

[1] Doutorandos no programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas / RS – Brasil.
fabiosharter@yahoo.com.br

[2] Eng Agr. Dr. Programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas / RS – Brasil.

Introdução

A estacionalidade na produção de forragem, devido ao crestamento da pastagem nativa provocada pelas freqüentes geadas, leva a insuficiência na produção de forragem em quantidade e qualidade. Neste sentido, a aveia preta juntamente com o azevém, são as espécies forrageiras de inverno mais cultivadas e de maior importância econômica no Rio Grande do Sul, segundo Holbig et al (2011), citando Farias et al., (2002); Henning et al., (2009).

A aveia preta (*Avena strigosa* Schreber) é uma gramínea resistente a solos mais pobres e a baixas temperaturas. É cultivado predominantemente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Vem sendo utilizada consorciada para cobertura do solo ou como forragem, constituindo-se em uma das principais fontes de proteína para o gado no período de entressafra.

As áreas destinadas à produção de sementes de aveia preta são normalmente pastagens utilizadas por um determinado período, sendo após a retirada dos animais é empregado para a produção de sementes, a partir do rebrote; conseqüentemente apresentam baixa produtividade e qualidade de sementes (Souza et al., 2005).

Os agricultores têm exigido, cada vez mais, sementes de alta qualidade, que possibilitem uma emergência mais rápida e um estande uniforme no campo. Para isso deve-se observar o momento ideal de colheita, onde a semente apresenta seu potencial máximo de germinação e vigor.

No âmbito de produzir sementes de qualidade faz-se necessário observar as condições no momento de colheita, pois as condições climáticas podem ser determinantes para a qualidade final das sementes. Colher em condições de seca (baixa umidade) favorece a qualidade final da semente, restringindo ao mínimo seu processo de deterioração.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica de sementes de aveia preta, colhidas em diferentes condições ambientais.

Metodologia

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas-RS.

Foram usadas sementes de aveia preta colhidas em três momentos distintos: 1- em condições ambientais normais; 2- Colhidas no dia subsequente a uma chuva de 20mm; 3- Colhidas durante o inicio de uma chuva. Cada momento de colheita constituiu um lote de sementes, que submetidas a secagem natural em um galpão, e em seguida armazenadas em condições ambientais e a cada 45 dias foi retirada uma amostra e submetida aos testes de qualidade fisiológica.

A avaliação da qualidade foi mensurada pelas seguintes variáveis:

Teste de germinação: foram utilizadas quatro re-

petições com quatro subamostras de 50 sementes, por unidade experimental. Semeado sob rolos de papel germitest, umedecido, previamente, com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. Os rolos foram colocados no germinador a uma temperatura de 25 ± 2°C, as contagens realizadas aos cinco e dez dias após a semeadura. A apresentação dos resultados feita pela média aritmética das quatro repetições, em números percentuais inteiros (BRASIL, 2009).

Primeira contagem de germinação: realizada conjuntamente com o teste de germinação, consistiu no registro da porcentagem de plântulas normais verificada na primeira contagem do teste de germinação, efetuada no quinto dia após a semeadura, e os resultados expressos em porcentagem.

Teste de Frio: foram utilizadas quatro repetições com quatro subamostras de 50 sementes, por unidade experimental. As sementes foram semeadas em rolos de papel "germitest", umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco e mantidas em refrigerador regulado a 10°C, por sete dias. A seguir, foram colocadas em germinador regulado a 25ºC. A contagem de plântulas normais foi realizada aos cinco dias após a instalação do teste e os resultados expressos em porcentagem conforme Krzyzanowski *et al*. (1999).

Envelhecimento acelerado: as sementes foram postas em caixas de gerbox sobre uma tela com 40ml de água destilada. Após foram levadas para uma BOD a aproximadamente 41°C onde ficaram por 24h. Completado este período retirou-se o material da BOD e montou-se quatro repetições com quatro subamostras de 50 sementes em papel germitest. Após, levadas para um germinador por um período de cinco dias onde então foi realizada a contagem final (Marcos Filho, 1999).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 3 repetições, os tratamentos constituíram-se em uma combinação fatorial 3 lotes x 3 condições de colheita, os resultados foram submetidos a analise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância com o auxilio do programa estatístico Winstat (Machado e Conceição, 2002).

Resultados e discussão

De acordo com os dados observados (Tabela 1) verificou-se uma superioridade dos lotes 1 e 2 quando comparados com o lote 3 tanto para o teste de germinação bem como para os testes de vigor.

Tabela 1 - Dados médios dos testes: germinação (T.G.); primeira contagem do teste de germinação (1ªC.G.); envelhecimento acelerado (E.A.) e frio (T.F.) de sementes de aveia preta colhidas em condições climáticas distintas (L1, L2 e L3) avaliadas imediatamente após a colheita e transcorridos 45 e 90 dias respectivamente.

	Períodos	Condições de colheita*		
	(dias)	L1	L2	L3
T.G.(%)	0	76 Ba	70 Ba	71 Ba
	45	87 Aa	88 Aa	89 Aa
	90	92 Aa	94 Aa	73 Bb
1ª C.G. (%)	0	64 Ba	58 Ba	63 Aa
	45	58 Ba	56 Ba	63 Aa
	90	83 Aa	82 Aa	62 Ab
E.A. (%)	0	55 Bab	45 Bb	56 Aa
	45	71 Aa	44 Bb	67 Aa
	90	73 Aa	76 Aa	65 Aa
T.F. (%)	0	74 Ba	71 Aa	74 Aa
	45	86 Aa	75 Ab	72 Ab
	90	84 Aa	72 Ab	55 Bc

* L1- Colhidas em condições ambientais normais; L2- Colhidas no dia subsequente a uma chuva de 20mm; L3- Colhidas durante o inicio da chuva.

Médias seguidas com a mesma letra maiúscula na coluna em cada parâmetro e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os lotes 1 e 2 apresentaram acréscimo nos percentuais de germinação com o decorrer dos períodos de avaliação. Este fato pode ter ocorrido em função das sementes de aveia apresentarem dormência e, necessitarem de algum meio para que ocorra essa superação. Sabe-se que o armazenamento é um dos métodos utilizados para superação de dormência. Já o lote 3 apresenta um aumento no percentual de germinação quando comparado com o primeiro período de avaliação porém, quando comparado com o terceiro período de avaliação o mesmo descesse. Este decréscimo no percentual de germinação pode ser atribuído a umidade contida na semente durante a colheita, levando a mesma a uma aceleração no processo de deterioração e conseqüentemente a morte ou, a ocorrência de um número maior de plântulas anormais.

Com relação aos testes de vigor pode-se constatar superioridade para os lotes 1 e 2, quando comparados com o lote 3, resultados semelhante ao observado no teste de germinação. Os lotes 1 e 2 apresentam acréscimo nos percentuais de vigor, conforme foram sendo realizadas as etapas de avaliação. O lote 3 foi quem apresentou os piores índices de vigor, mantendo seus percentuais abaixo dos outros lotes. Isto pode ter ocorrência com o momento em que ocorreu à colheita dessa semente, ou seja, esta foi colhida e armazenada em condições de umidade elevada, o que favorece o processo de deterioração afetando diretamente o vigor das mesmas.

Conclusões

De acordo com os dados observados concluiu-se que a qualidade fisiológica de sementes de aveia preta não é afetada ao longo do armazenamento quando colhidas em condições ideais e, a colheita de sementes de aveia preta durante períodos de chuva reduz a qualidade fisiológica das mesmas.

Referências Bibliográficas

-Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. 2009. Regras para análise de sementes. Acesso em 13 de outubro de 2009. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/ACS/sementes_web.pdf.

-Farias, CRJ; Lucca-Filho, OA; Pierobon, CR.; Del Ponte, EM. 2002. Qualidade sanitária de sementes de aveiapreta (*Avena strigosa* Schreb.) produzidas no estado do Rio Grande do Sul, safra 1999/2000. Revista Brasileira de Sementes 24 (1):.1-4.

-Henning, FA.; Mertz, LM; Zimmer, PD.; Teplizky, MDF. 2009. Qualidade fisiológica, sanitária e análise de isoenzimas de sementes de aveia-preta tratadas com diferentes fungicidas. Revista Brasileira de Sementes 31 (3):063- 069.

-Holbig dos Santos, L; Harter Schaun, F; Galina, S; Deuner, C; Villela Amaral, F. 2011. Diferenças na Qualidade Física e Fisiológica de Sementes de Aveia Preta e Azevém Comercializadas em Duas Regiões do Rio Grande do Sul. Revista da FZVA 18(2):70-80.

-Krzyzanowski, F; Viera, R D; França-neto , J B. eds. 1999. Vigor de sementes: Conceitos e Testes. Londrina, BR, ABRATES. 218p.

-Machado, A; Conceição, A R. 2002. Programa estatístico WinStat Sistema de Análise Estatístico para Windows. Versão 2.0. Pelotas: UFPel.

-Marcos Filho, J. 1999. Teste de vigor: importância e utilização. In: Krzyzanowski, F C; Viera, R D; França Neto, J B. ed Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina, BR, ABRATES. p. 1-21.

-Souza, FHD; Primavesi, AC; Godoy, R. 2005. Produção de sementes a partir de rebrotes em Avena byzantina cv.São Carlos. Embrapa Pecuária Sudeste, 6p.

EXPRESSÃO DE ENZIMAS EM SEMENTES DE GIRASSOL SUBMETIDAS A DIFERENTES POTENCIAIS OSMÓTICOS

Hölbig dos Santos, L[1]; Harter Schaun, F[1]; Meneghello, GE[2]; Villela Amaral, F[2].

[1] Doutorandos no programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas / RS – Brasil. lsholbig@yahoo.com.br
[2] Programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas / RS – Brasil.

Introdução

O girassol *Helianthus annuus* L., planta originária da América do Norte, é uma espécie anual herbácea, de cultivo estival, magnoliopsida, pertencente à família Asteraceae, cultivada em várias partes do mundo.

No campo, as plantas estão sujeitas a múltiplos estresses que podem limitar o seu desenvolvimento e as suas chances de sobrevivência, sendo estresse por salinidade e/ou sodicidade um dos mais observados nas áreas de produção. Um dos métodos mais difundidos para determinação da tolerância das plantas ao excesso de sais é a observação da porcentagem de germinação em substratos salinos (Lima e Torres, 2009).

Dentre as muitas enzimas que participam de rotas metabólicas em vegetais destacam-se a peroxidase e a superóxido dismutase por atuarem na proteção contra estresses bióticos e abióticos.

A peroxidase é uma enzima encontrada rotineiramente nos vegetais, onde exerce diversas funções como crescimento, diferenciação e desenvolvimento celular (Aouad *et al*., 1998). Além disso, é um indicador geral das atividades fisiológicas da planta, uma vez que sua atuação é influenciada pelas condições externas (Buxton *et al.*, 1993). Em plantas, a ação das peroxidases constitui proteção antioxidativa. A atividade da enzima pode aumentar em plantas submetidas a diversos tipos de estresse, sendo a primeira enzima a ter atividade alterada, independentemente do substrato utilizado ou do estresse aplicado (Siegel, 1993).

Por outro lado, a enzima superóxido dismutase (SOD) catalisa a dismutação do superóxido em oxigênio e peróxido de hidrogênio. Por esta razão constitui-se em importante mecanismo de defesa antioxidante na maioria das células expostas ao oxigênio. Dentro da célula, a enzima superóxido desmutase (SOD) é a primeira a atuar contra os estresses oxidativos (Alscher *et al*., 2002)

O objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento das enzimas peroxidase e superóxido desmutase; de lotes de sementes de girassol sob diferentes potenciais osmóticos.

Metodologia

O trabalho foi realizado no Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS), da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

Foram utilizados quatro lotes de sementes de girassol, cv. Paraíso 33, submetidas a diferentes restrições hídricas 0 (controle), -0,10 MPa (1,310g.L^{-1} de NaCl), -0,20 MPa (2,620 g.L^{-1} de NaCl), -0,30 MPa (3,930 g.L^{-1} de NaCl) e -0,40 MPa (5,240 g.L^{-1} de NaCl). O substrato utilizado na condução

do experimento foi embebido com soluções salinas com os diferentes potenciais osmóticos.

Isoenzimas - as avaliações da atividade das enzimas super óxido dismutase (SOD) e peroxidase (PO) foram realizadas utilizando-se o sistema de eletroforese vertical em gel de poliacrilamida. O material vegetal foi composto de 10 plântulas com cinco dias, de cada tratamento, foi macerado em mortar de porcelana sobre cubos de gelo. Aproximadamente 200mg de cada extrato vegetal foram colocados em tubo de microcentrífuga acrescidos de solução extratora composta pelo tampão do gel (Borato de Lítio 0,2M a pH 8,3 + Tris Citrato + 0,2M à pH 8,3) + 0,15% de 2-mercaptoetanol) na proporção 1:2 (p/v). Realizou-se a eletroforese em géis de poliacrilamida 7%, aplicando-se 20µL de cada amostra. Foram utilizados os sistemas de coloração descritos por Alfenas (1998). A interpretação dos resultados foi baseada na análise visual dos géis de eletroforese, levando-se em consideração a presença e a ausência, e a intensidade de expressão de cada uma das bandas.

O experimento foi conduzido na forma de fatorial 4x5 (4 lotes e 5 potenciais osmóticos), com delineamento inteiramente casualizado com três repetições.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 é apresentado o padrão eletroforético dos sistemas isoenzimáticos superóxido dismutase (SOD) e peroxidase (PO) e em plântulas de girassol submetidos a diferentes restrições hídricas.

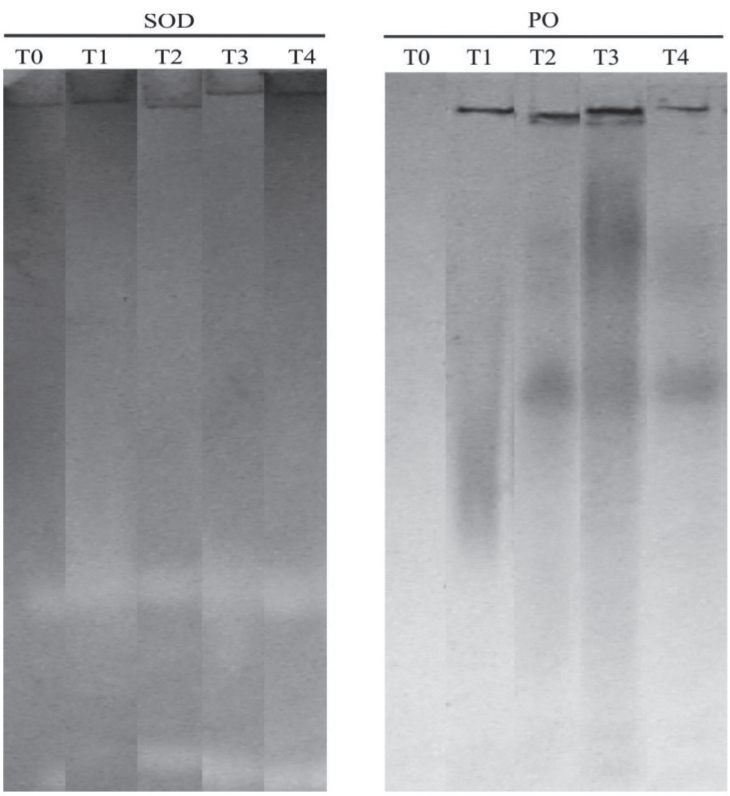


Figura 1. Padrão eletroforético super óxido dismutase (SOD) e peroxidase (PO) de plântulas de girassol submetidas a diferentes restrições hídricas T0 (controle), T1(-0,10 Mpa), T2 (-0,20 Mpa), T3 (-0,30 Mpa) e T4(-0,40 MPa), coletadas cinco dias após a semeadura.

A SOD formou bandas de coloração mais intensas para as sementes que foram submetidas ao estresse salino, sendo provavelmente uma resposta das plântulas de girassol frente ao estresse salino. Resultados semelhantes foram encontrados por Alscher *et al.* (2002), ao testarem a expressão da enzima SOD em *Arabidopsis thaliana* submetida a estresse oxidativo, detectaram bandas que caracterizavam a expressão da isoezima no período de 5 a 41 horas após a submissão do estresse

O padrão de bandas da enzima PO foi semelhante à SOD, ou seja, com a formação de bandas em todos os níveis de estresse salino. Resultados semelhantes foram encontrados por Rossi e Lima (2001) que identificaram maior atividade da enzima peroxidase em plântulas de feijoeiro em função da exposição a metais pesados, podendo, ser utilizada como um indicador bioquímico de estresses.

Conclusões

As enzimas SOD e PO apresentam ativação se as sementes de girassol são submetidas ao estresse salino.

Referências Bibliográficas

-Alfenas, A C. 1998. Eletroforeses de isoenzimas e proteínas afins: fundamentos e aplicações em plantas e microorganismos. Viçosa, UFV. 574p.

-Alscher, RG; Erturk, N; Health, LS. 2002. Role of superoxide dismutases (SODs) in controlling oxidative stress in plants. Journal of experimental Botany, Antioxidants and Reactive Oxygen Species in Plants Special Issue 53(372):1331-1341.

-Aouad, A.; Baaziz, M.; Mergoum, M. 1998. Quantitative aspects of peroxidases in some moroccan cereal varieties. In: Actes des Premieres Journees de l'Arbre**.** Laboratorie de Biochimie Amélioration des Plantes. Université Cadi Ayyad. Morrocco. 7p.

-Buxton, D R ; Shibles, R; Forsberg, R A; Blad, B L; Assay, R H; Paulsen, G M; Wilson, R F. 1993. Crop Science Society of America, Inc. 677. International Crop Science. Madison, USA. p. 757.

-Lima, BG; Torres, S B. 2009. Estresse hídrico e salino na germinação de sementes de *Zizphus joazeiro* Mart (Rhammaceae). Revista Caatinga 22(4); 93-99.

Siegel, B. Z.1993. Plant peroxidases: an organism perspective. Plant Growth Regulation (12) 303-312.

PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN SUCESIÓN A PLANTAS DE COBERTURA DE OTOÑO-INVIERNO

Barboza Scavone, C.[1]; González Villalba[1], H.; Leguizamón Rojas, C.[1];

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay.
andresolos@hotmail.com

Introducción

El cultivo de maíz es un importante rubro de consumo y renta en la pequeña propiedad, así como, en la rotación de cultivos en la agricultura mecanizada en el Paraguay, siendo el promedio nacional de 2.584 kg ha^{-1} (MAG, 2009). Por este motivo, prácticas que mejoren su rendimiento con bajo costo son necesarias.

Entre estas técnicas se encuentra la siembra directa con rotación de cultivos y utilización de plantas de cobertura. Estas suelen ser utilizadas en forma asociada o no, y puede producir un aumento significativo del rendimiento del maíz cultivado en sucesión, sustituyendo en parte la fertilización nitrogenada, que representa un alto costo en la producción de maíz (Leguizamón, 2009).

Este estudio tuvo como objetivos evaluar el rendimiento de granos de maíz cultivado en sucesión a plantas de cobertura de otoño-invierno asociadas y no asociadas, y evaluar la capacidad de plantas de cobertura de sustituir parcialmente a la fertilización nitrogenada.

Metodología

El experimento fue realizado entre los meses de junio del 2010 y febrero del 2011 en la granja "El Abuelo", ubicada en el Distrito de Caaguazú, Departamento de Caaguazú. Las coordenadas geográficas del lugar son 25º 27´ 04´´ de latitud Sur y 55º 54´ 10´´ de longitud Oeste. El suelo del área experimental es del orden *Ultisol* (López et al., 1995), y la capa superficial presentó las siguientes características físico-químicas: pH = 6,3; Ca = 2,7 $cmol_c\ dm^{-3}$; Mg = 0,26 $cmol_c\ dm^{-3}$; K = 0,26 $cmol_c\ dm^{-3}$; P = 5,2 mg dm^{-3}; S = 4,61 mg dm^{-3}; Al = 0 $cmol_c\ dm^{-3}$; MO = 1,1 %; Arcilla = 9,6 %. El área experimental ha sido utilizada para la producción agrícola en sistema de cultivo convencional durante más de 20 años. El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar, con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: avena negra (*Avena strigosa*), lupino blanco (*Lupinus albus*), nabo forrajero (*Raphanus sativus*), avena + lupino, avena + nabo, lupino + nabo, barbecho, y barbecho + 120 kg ha^{-1} de N. Después del manejo de las plantas de cobertura (120 días después de la siembra) con machete fue sembrado maíz en siembra directa (con el uso de matraca). La fuente de N fue la urea, aplicada en la siembra (30 kg ha^{-1} de N) y en cobertura en V6 (90 kg ha^{-1} de N). Todos los tratamientos recibieron fertilización fosfatada (60 kg ha^{-1} P_2O_5) y potásica (60 kg ha^{-1} de K_2O). El maíz fue sembrado con un distanciamiento de 0,8 m entre hileras y 0,25 a 0,3 m entre plantas, siendo la variedad la DK 390. La aplicación de los fertilizantes en la siembra fue por planta en tanto que, en cobertura fue a chorrillo a 10 cm de la planta y sin incorporación. Las variables evaluadas en el experimento fueron: Población de plantas, rendimiento de granos de maíz (kg ha^{-1}), peso de mil semillas (g) y producción de materia seca (kg ha^{-1}). Además, se realizó un cálculo de eficiencia agronómica de la fertilización nitrogenada. La población de plantas de maíz en cada subparcela fue determinada en las cuatro hileras centrales y calculada en número de plantas ha^{-1}. El rendimiento de granos de maíz fue determinado pesando los granos extraídos de

las mazorcas de las cuatro hileras centrales de cada unidad experimental, siendo los resultados expresados en kg ha^{-1}, ajustados a 13 % de humedad. El peso de mil semillas fue determinado con una balanza electrónica de precisión. La producción de materia seca se obtuvo en base a seis plantas por unidad experimental, el material colectado fue secado en estufa a 65ºC hasta obtener una masa constante y luego se registró el peso. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza, aplicando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. El cálculo de eficiencia agronómica de la única dosis de fertilización nitrogenada se realizó de acuerdo a lo propuesto por Fageria et al., (1999). Dicho cálculo fue aplicado a la producción de materia seca y a la producción de granos de maíz. La eficiencia agronómica se calculó con la siguiente fórmula:

$$\textbf{Eficiencia Agronómica} = \frac{X_{cf} - X_{sf}}{Q_{fa}} \text{ en kg kg}^{-1},$$

donde:

$X_{cf=}$ Granos de maíz o materia seca producida con aplicación de nitrógeno.

$X_{sf=}$ Granos de maíz o materia seca producida sin aplicación de nitrógeno.

$Q_{fa=}$ Cantidad de nitrógeno aplicado.

Resultados y Discusión

El rendimiento del maíz cultivado en sucesión a la parcela en barbecho produjo 2.793 kg ha^{-1}, en tanto que el promedio general con coberturas fue de 6.451 kg ha^{-1}. Por otro lado, el rendimiento adicional obtenido con aplicación de N (120 kg ha^{-1}) fue de 2.429 kg ha^{-1} en relación al producido sobre el lupino, que fue el mayor rendimiento obtenido sobre las plantas de cobertura. Esto indica que las plantas de cobertura tienen un gran potencial para mejorar el rendimiento del maíz en sucesión y sustituir en parte el requerimiento de N de este cultivo.

El menor rendimiento sobre plantas cobertura se obtuvo sobre avena negra (5.270 kg ha^{-1}), el cual fue significativamente inferior al determinado sobre lupino. Estos resultados deben estar relacionados principalmente con la disponibilidad de N posterior al manejo de una gramínea y leguminosa. La gramínea presenta menor concentración de N y posterior a su manejo predomina procesos de inmovilización microbiana del N, debido a su alta relación de C/N (Leguizamón 2009).

Tabla 1. Rendimiento en granos, materia seca aérea, peso de mil semillas y población de plantas del maíz sobre diferentes plantas de cobertura. Caaguazú, 2010/11.

Tratamientos	Granos de maíz (kg ha^{-1})	Materia seca (kg ha^{-1})	Peso de mil semillas (g)	Población (plantas ha^{-1})
Avena negra	5.270 b[1]	5.166 ab	365 a	54.566 a
Lupino blanco	7.279 c	7.676 c	385 a	54.774 bc
Nabo forrajero	6.788 bc	7.272 c	402 a	53.964 abc
Avena + Lupino	6.831 bc	6.760 bc	360 a	53.332 abc
Avena + Nabo	6.250 bc	6.370 bc	371 a	54.543 bc
Lupino + Nabo	6.290 bc	7.458 c	370 a	52.492 ab
Barbecho	2.793 a	3.849 a	359 a	51.567 a
Barbecho + 120 kg N	9.708 d	10.088 d	383 a	55.671 c
Media General	6.364	6.829	374,5	53.864
C.V. (%)	8,7	9,3	4,6	1,8

[1]Letras iguales en la columna indican que no hubo diferencia significativa entre las medias (Test de Tukey P≤0,05).

La población de plantas es uno de los más importantes componentes del rendimiento de granos de maíz. Para la variedad de maíz utilizada en este experimento se recomienda una población cercana a 55.000 plantas ha^{-1}. En este experimento se logró llegar a cifras cercanas a lo recomendado, pero no se logró una uniformidad total en las unidades experimentales, existiendo variaciones entre tratamientos, siendo menor en la avena negra y barbecho pero en cantidad limitada (Tabla 1).

Los tratamientos analizados en este experimento no tuvieron efecto en el peso de mil semillas de maíz, determinándose un promedio de 374,5 g. Esto indica que la diferencia en la producción de granos, no fue por en el peso y/o tamaño de los granos.

La producción de materia seca de las plantas de maíz en los diversos tratamientos tiene una relación directamente proporcional con la producción de granos de maíz, obteniéndose una relación cercana a la unidad. En este sentido, Wendling (2005) afirma que en promedio, por cada tonelada de granos de maíz se produce también una tonelada de materia seca. Tal como en el rendimiento de granos, la producción de MS del maíz en sucesión a avena negra fue la más baja y por otro lado, en sucesión a las asociaciones entre plantas de cobertura, el maíz produjo cantidad similar de MS a lo producido en sucesión a lupino. Estos resultados indican que las asociaciones de plantas de cobertura deberían ser potenciadas, atendiendo que generan buenos rendimientos en granos y en materia seca. Además las asociaciones pueden generan otros beneficios como ser, mayor cobertura del suelo, cobertura del suelo más persistente, profundidad de exploración radicular diferenciada, mayor reciclaje de nutrientes y de formar parte una leguminosa la fijación biológica del N.

En este trabajo, la eficiencia agronómica de la fertilización nitrogenada en la producción de MS de plantas de maíz de la variedad DK 390 con la dosis de 120 kg ha^{-1} de N fue de 52 kg de materia seca por kg de N aplicado, mientras la eficiencia agronómica de la fertilización nitrogenada en la producción de granos de maíz variedad DK 390 con la dosis de 120 kg ha^{-1} de N fue de 58 kg de granos por kg de N adicionado. Estos resultados nos demuestran la gran importancia que tiene la fertilización nitrogenada en la producción de maíz, y la gran capacidad de respuesta que tiene este cultivo a la aplicación de nitrógeno, cuando las condiciones climáticas son favorables.

Conclusión

La utilización de plantas de cobertura en forma asociada aumenta la productividad del maíz cultivado en sucesión.

El lupino y el nabo forrajero cultivados en forma no asociada aumenta el rendimiento del maíz.

La utilización de plantas de cobertura puede sustituir parcialmente a la fertilización nitrogenada del cultivo de maíz.

Referencias Bibliográficas

-Cubilla, M. 2005. Calibração visando recomendações de fertilização fosfatada para as principais culturas de grãos sob sistema plantio direto no Paraguai. Dissertação de Mestrado em Ciência do Solo. Santa Maria (RS), BR, UFSM. 166 p.

-Fageria, N; Stone, L; Santos, A. 1999. Manejo do nitrogênio na cultura do arroz irrigado. In: Congresso brasileiro do arroz irrigado. Pelotas (RS), BR. EMBRAPA. p 359-361.

-Leguizamón, C. 2009. Dinâmica do nitrogênio no sistema Latossolo-Milho sob plantio direto e preparo convencional, plantas de cobertura de inverno e adubação nitrogenada. Tese de Doutorado em Ciência do Solo. Porto Alegre (RS) BR, UFRGS. 181 p.

-López, O; González, E; Llamas, P. de; Molinas, A; Franco, E; García, S; Ríos, E. 1995. Estudio de Reconocimiento de Suelos, Capacidad de Uso de la Tierra y Propuesta de Ordenamiento Territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. Asunción, PY. MAG. 259 p.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2009. Campaña agrícola 2009-2010. Dirección General de Planificación. San Lorenzo, PY. 86 p.

-Wendling, A. 2005. Recomendação de nitrogênio e potássio para trigo, milho e soja sob sistema plantio direto no Paraguai. Dissertação de Mestrado em Ciência do Solo. Santa Maria (RS), BR, UFSM. 123 p.

VARIABILIDAD EN EL COLOR DEL TEGUMENTO DE LA SEMILLA DE POROTO MANTECA (*Phaseolus lunatus* L.) OBSERVADA EN UN LOTE PROVENIENTE DE FINCA DE UN PRODUCTOR

Delgado Piris, L.B[1]; Ayala Benítez, M.[1]; Oviedo de Cristaldo, R.M.[1]; González Espínola, D.D.[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
rosa.cristaldo@gmail.com

Introducción

El poroto manteca (*Phaseolus lunatus* L.) tiene apreciable valor nutritivo, alto contenido de proteínas y sabor muy agradable (Debouck 1989; Sauer 1993). En el Paraguay se prefieren las semillas de color blanco, sin embargo, los materiales cultivados por los productores poseen una mezcla de colores de semillas, que al momento de comercializar deben ser eliminadas, lo que produce mermas en el producto final. La recuperación de líneas estables con respecto al color tendría repercusiones positivas para la comercialización y el consumo de esta especie. De esta manera, los agricultores podrían cosechar año tras año semillas de alto valor comercial y buena calidad en cuanto a pureza varietal. Actualmente, no existen en el Paraguay informaciones con respecto a la variabilidad del color de la semilla del poroto manteca, que permitan iniciar trabajos de selección con la finalidad de conseguir líneas estables. El objetivo del trabajo fue evaluar la variabilidad en el color de las semillas de poroto manteca, proveniente de finca de un productor.

Metodología

El experimento se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en San Lorenzo, departamento Central. Se utilizaron semillas de poroto manteca de variedad desconocida, multiplicadas previamente a partir de un lote proveniente de una finca de un productor de la zona de Caazapá. Estas fueron sembradas en hileras, con una distancia de 2,0 m entre plantas y 3,5 m entre hileras. Se utilizó un sistema de conducción tipo espaldera. La población estudiada tenía un total de 41 plantas y fueron evaluadas la totalidad de las semillas producidas. Los procedimientos de cosecha se realizaron manteniendo siempre la identidad de cada planta. Las variables que se midieron fueron características relacionadas con el color del tegumento de las semillas como; color de fondo, color del patrón, segundo color del patrón y el patrón del tegumento de la semilla. Los criterios que fueron tenidos en cuenta para la evaluación de cada una de las variables son los utilizados en los Descriptores de *Phaseolus lunatus* L. (IPGRI, 2001). Los resultados fueron sometidos a un análisis descriptivo de frecuencias debido al carácter cualitativo de cada una de las características evaluadas.

Resultados y Discusión

El IPGRI (2001) menciona que el color de las semillas del poroto manteca es el resultado de cuatro características principales, que son el color de fondo (CF), color de patrón (CP), segundo color del patrón (SCP) y patrón de tegumento (PT). Se observaron cuatro categorías de CF de las 12 posibles, entre las cuales la del color blanco fue la de mayor frecuencia relativa, representando a un

82,7 % de la población. Zárate (2009), en *Vigna unguiculata*, explica la variabilidad observada en el color del fondo de las semillas como una característica compleja que indica la presencia de varios genes y efecto epistático encontrándose algunas aún en heterocigosis y en estado de segregación. Para el CP, de las 7 categorías posibles, la que presentó mayor frecuencia fue el color castaño claro con 40 %. Para la característica SCP se encontró que la mayor frecuencia relativa observada fue para el color castaño oscuro con un 53 %. Por último, para la característica PT se encontraron 13 de las 14 categorías y las que presentaron mayor frecuencia fueron las que tenían las semillas con cuerpo intensamente moteado y el fondo casi invisible con una frecuencia relativa de 18% y aquellas que tenían la aréola semejante al patrón con manchas en la región del hilo y lado frontal con posible presencias de algunas manchas con 17,6% (Tabla 1). Gutiérrez et al. (1994), trabajando con sésamo, indicaron que la variabilidad observada para el color de las semillas de se debe a la acción de más de dos genes. Los datos sugieren que algo similar podría ocurrir con el poroto manteca. Existirían, además, genes que actúan en forma complementaria y genes con dominancia parcial, lo que explicaría la gran variedad de colores.

El poroto manteca es una planta cuyos caracteres morfológicos son muy inconstantes en la misma variedad, por ejemplo el color, forma y tamaño de la semilla, además del porte del mismo son muy variables (Beyra&Reyes 2004; Langer&Hill 1987).

Tabla 1: Frecuencia relativa y cantidad de líneas estables observadas entre las líneas provenientes de un lote de semillas *Phaseolus lunatus* L. San Lorenzo, 2010.

Var.	Descripción	Frecuencia relativa (%)	Cantidad de líneas estables
CF	Blanco	82,7	27
	Gris	0,5	-
	Castaño claro	10,2	2
	Castaño	6,6	2
CP	Ausente	3,7	1
	Castaño claro o anaranjado	40	11
	Castaño oscuro	26,4	8
	Rojo-púrpura	4,5	1
	Negro	25,3	8
SCP	Patrón con apenas un color o ausente	3,7	1
	Rojo-púrpura	5,1	1
	Negro	38,1	10
	Castaño oscuro	53	8
PT	Ausente	3,7	1
	Patrón apenas alrededor de la aréola	1,4	1
	Aréola distinta con pocas señales en el cuerpo	7,7	1
	Aréola distinta con muchas señales en el cuerpo	6,9	1
	Aréola distinta con manchas en menos del 50% del cuerpo	8,2	3
	Aréola distinta con manchas en más del 50% del cuerpo	7,1	3
	Aréola semejante al patrón, manchado en la región del hilo	5,2	2
	Aréola semejante al patrón, manchado en la región del hilo y el lado frontal	17,6	4
	Aréola semejante al patrón, manchado en la región del hilo, lado frontal, atrás y abajo	6,2	2
	Aréola semejante al patrón, manchado en la región del hilo, cuerpo con manchas orientadas radialmente y transversalmente	3,9	2
	Cuerpo dispersamente moteado	5,3	-
	Cuerpo moderadamente moteado, formando algunas manchas	8,8	1
	Cuerpo intensamente moteado, fondo de la semilla casi invisible	18	6

Se considera estable una característica cuando no existe variación para la misma, lo que indicaría genotipos homocigotos y fenotipos homogéneos (Cubero 2003). Teniendo en cuenta sólo la característica fenotípica del CF, de las 41 líneas evaluadas, se observaron 31 líneas estables, de las cuales 27 eran blancas. Para el CP se encontraron 29 líneas que estarían estables, la mayor cantidad, 11 de ellas, de color de patrón castaño claro. El SCP presentó 20 líneas fenotípicamente estables, entre las cuales las líneas de color negro fueron las que se observaron en mayor cantidad, totalizando de 11 líneas. Por último, para la característica PT se observaron un total de 27 líneas estables fenotípicamente con patrón con cuerpo intensamente moteado y fondo de la semilla casi invisible como el más frecuente, representada por 6 de ellas (Tabla 1). Según Cubero (2003) la proporción de heterocigosis se reduce a la mitad en cada generación, llegándose a proporciones despreciables; en la Fn. En un número suficientemente alto de generaciones, sólo existirá heterocigosis para un pequeño número de genes. Las pequeña proporción de heterocigosis que casi siempre se detecta en poblaciones de plantas autógamas, naturales o cultivadas, puede deberse, entre otras cosas a fecundación cruzada accidental o tasa baja pero constante de alogamía. Si existiera ventaja selectiva del heterocigoto para ciertos loci y en ausencia de mutación y selección esas proporciones de alogamía se mantendrán constantes. El tiempo que tarde para fijarse un carácter está relacionado con la cantidad de alelos y el tipo de interacciones génicas involucradas en la manifestaciones del mismo (Allard, 1980).

Conclusión

El poroto manteca que siembran los productores no es una variedad sino una población con diferentes fenotipos. El lote presenta variabilidad para todas las características que determinan el color de la semilla, algunas de ellas pueden considerarse fijadas mientras que otras aún presentan segregación.

La variabilidad existente en la población del poroto manteca que siembran los productores permitiría la selección de líneas puras.

Referencias Bibliográficas

-Allard, R. 1980. Principios de la mejora genética de las plantas. Barcelona, ES: Omega. 498 p.

-Beyra, A; Reyes, G. 2004. Revisión taxonómica de los géneros *Phaseolus* y *Vigna* (Leguminosae-Papilionoideae) en Cuba. Ed. Anales del Jardín Botánico de Madrid. 61(2): 135-154 p.

-Cubero, J.I. 2003. Introducción a la Mejora Genética Vegetal. Segunda edición. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España. 566 p.

-Gutierrez, E; Monteverde – Penso, E J; Quijada, P.1994. Herencia del color de semilla y número de lóculos por cápsula en tres cultivares de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.). Agronomia Trop. 44 (3): 513-527.

-IPGRI. 2001. Descritores para *Phaseolus lunatus* (Feijao-espadinho). Internacional Plant Genetic Resource Institute, Roma. ITA. 42 p.

-Langer, R; Hill, G. 1987. Plantas de interés agrícola. Ed. ACRIBIA. S.A. Zaragosa. ES. 386 p.

-Zárate, M. 2009. Variabilidad en el color del tegumento de semillas de poroto (*Vigna unguiculata* L.), observada en un lote proveniente de finca de productor. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY. 59 p.

RENDIMIENTO DE QUINCE HÍBRIDOS DE GIRASOL (*Helianthus annuus* L.), EN EL DISTRITO DE MINGA GUAZÚ

Paster de Karajallo, E.P.[1]

[1]Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este. Minga Guazú. Paraguay
pastereve@hotmail.com

Introducción

El girasol (*Helianthus annuus* L.), es un rubro alternativo que en los últimos años ha incrementado su área de cultivo en el Paraguay. Genera importante divisas económicas, tanto al productor, como al país, ya que posee buen precio en el mercado, debido a la demanda interna insatisfecha (MAG 2009). En la zafra 2009, el área de siembra del girasol fue de 154.000 ha, con una producción de 196.000 t y un rendimiento de 1.010 kg/ha. (CAPECO 2010) La siembra comercial de girasol se realiza utilizando semillas de híbridos importados, por lo que previamente se debe evaluar el comportamiento de los mismos en las zonas productoras antes de su uso comercial.El principal objetivo de los ensayos comparativos de cultivares es ofrecer a los productores y asesores una información confiable que les facilite la elección de la semilla a sembrar de acuerdo a la zona (Quiroz y Pereyra, 2.002). Estas evaluaciones permiten conocer el comportamiento de los cultivares nuevos en relación con algunas características tales como el rendimiento en aquenios y en aceite, y duración del ciclo del cultivo (Aponte1.989) El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento de los siguientes híbridos de girasol MG- 60; MG- 2; Confintero NTC 99; 4045 G3; Igrasol 824; Igrasol 827; Igrasol 830; P 15; P 22; P 33; P 65 ; P 103 CL; DK 3820 ; DK 3940 y SW 33.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el Campo Experimental, de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, ubicado en el Km 26 de la Ruta VII Dr. Gaspar Rodríguez de Francia, Distrito de Minga Guazú, departamento de Alto Paraná, Paraguay, con posicionamiento Georreferencial de 71536932m E, 7178863,20m S UTM, cuyo suelo se clasifica como *Rhodic Kandiudox* del Orden Oxisol, de textura franco arcilloso. La temperatura media anual es de 21 ºC; la máxima llega a 38 ºC y la mínima a 0 ºC, mientras que la precipitación se caracteriza por una media anual de 1700mm.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar, con 15 Híbridos como tratamiento y tres repeticiones, totalizando 45 unidades experimentales, con una superficie de 1494,8 m^2, subdividida en parcelas de 21.6 m^2 (4m de ancho por 5.40 m de largo), separados por pasillos de 1m entre cada unidad experimental y de 2m entre bloques.

La siembra se realizó manualmente, con un espaciamiento de 25 cm entre planta, 6 hileras por cada unidad experimental, la densidad de siembra fue de 45.000 plantas por hectárea a una profundidad de 4 cm.

La fertilización fue realizada de acuerdo al resultado del análisis del suelo, fertilización básica con N $P_2O_5K_2O$ (10 – 30 – 10), 200 kg/ha.

El control de malezas se realizó en forma manual según requerimiento del cultivo. Para el control de plagas se utilizó productos a base de cipermetrina, de acuerdo a la incidencia. Se aplicó fungicidas del grupo de los triazoles, de forma preventiva. Los diferentes productos se aplicaron con pulverizadora tipo mochila de 20 L de capacidad.

La cosecha fue realizada en forma manual con machete, cuando los aquenios alcanzaron su madurez fisiológica, depositando los capítulos en bolsas plásticas separadas según el tratamiento.

Se realizó el análisis de varianza y para la comparación de medias se utilizo el Test de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Tratamiento	Hibrido
T1	MG- 60
T2	MG- 2
T3	Confintero NTC 99
T4	4045 G3
T5	Igrasol 824
T6	Igrasol 827
T7	Igrasol 830
T8	P 15
T9	P 22
T10	P 33
T11	P 65
T12	P 103 CL
T13	DK 3820
T14	DK 3940
T15	SW 33

Cuadro 1: Tratamientos: Rendimiento de 15 híbridos de girasol. Minga Guazú 2011.

Resultados y Discusión

Se detectó diferencias altamente significativas en los rendimientos de los híbridos evaluados. Los híbridos que presentaron mayores rendimientos fueron: Confintero NTC 99; MG-2; 4045 G3 y P 15 iguales estadísticamente.

Los híbridos que tuvieron rendimientos bajos fueron Los híbridos, DK 3820, Igrasol 824, Igrasol 830, MG-60, iguales estadísticamente, los demás híbridos presentaron rendimientos intermedios.

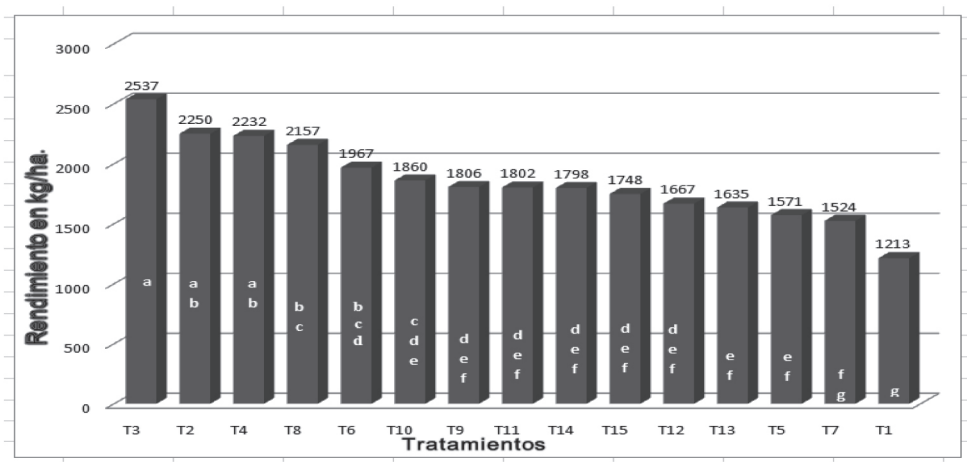


Figura 1. Rendimiento de 15 híbridos de girasol. Minga Guazú 2011

Conclusión

En base a los resultados de éste experimento se puede concluir lo siguiente:

Los híbridos que presentaron mayores rendimientos fueron: Confintero NTC 99, MG- 2 y 4045 G3, y la que tuvo menor rendimientos fue el hibrido MG-60.

Referencias Bibliográficas

-Andrade, F., Sadras, V.. "Efecto de la sequía sobre el crecimiento y el rendimiento de los cultivos. Bases para el manejo del maíz, girasol y soja". Universidad Nacional de Asuncion. Paraguay. 2002 p. 63-66

-Aponte, A. Enfermedades del girasol detectadas en Venezuela. Fonaiap Divulga 1989. 32: 23-26.

-Capeco, Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas. 2010. Consultado en fecha 13/02/2010. Formato html, Disponible en internet www.capeco.org.py.

-Díaz-Zorita, *El Cultivo de Girasol.* 2003. Consultado en fecha 12/02/2010. Formato html. Disponible en internet. http://www.asagir.org.ar/Publicaciones/cuadernillo.

-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG). Dirección de Investigación Agrícola. Capitán Miranda (Paraguay). CRIA. 2009. 52 p.

-Pineda, J., Colmenares, O., Ávila, J. Evaluación de semillas híbridas de girasol (*Helianthus annus* L.) en relación con la incidencia de enfermedades. Agronomía Tropical 1991. 41(5-6): 214-224.

-Quiroz, F., Y Pereyra, V. . Evaluación de cultivares comerciales de girasol. 2002. Citado 13/05/10. Disponible en internet. http//www.inta.gov.ar/balcace/info/ documentos/agric/olea/ret/02/girasol

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) EN DIFERENTES TIPOS DE SUSBTRATOS

Martínez Ayala, C.[1]; Martínez Ojeda, R.[1]; Barreto Perez, V.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay.
crismayala@hotmail.com

Introducción

El consumo de hierbas medicinales y aromáticas en el Paraguay es una práctica tradicional y generalizada; es una costumbre que llega de los guaraníes, quienes tuvieron una noción amplia del uso y las propiedades de las plantas nativas e hicieron de ese conocimiento, una aplicación adecuada para la prevención y el tratamiento de enfermedades que afectan al hombre (Basualdo et al., 2008).

El orégano es una planta aromática utilizada por sus características organolépticas para conferir sabor, color y aroma a ciertos alimentos y bebidas, y en estado seco es uno de los condimentos más utilizados en la culinaria del país (Luayza et al., 1995).

Ante la poca información disponible, esta investigación pretende generar datos relevantes sobre la forma de propagación del orégano por vía vegetativa y así colaborar con los productores del rubro a cultivarlo con fines comerciales, como una alternativa más para los pequeños productores. El objetivo del trabajo fue evaluar la propagación vegetativa del orégano influenciado por diferentes substratos.

Metodología

El experimento se realizó en la ciudad de Pedro Juan Caballero, Departamento de Amambay, en el nordeste de la región oriental, en las coordenadas 22º 32’ 54’’ latitud sur y 55º 44’ 37’’ de longitud oeste a 600 msnm.

El diseño experimental utilizado fue el del diseño completamente al azar. En donde se albergaron seis tratamientos con cinco repeticiones cada uno. Las unidades experimentales estuvieron constituidas por 20 estacas de cinco centímetros aproximadamente; distribuidas en bandejas de isopor, las cinco repeticiones abarcan un total de 100 estacas, ocupando así media bandeja. En cada celdilla fue colocado un esqueje (estaca) con tres a cuatro hojas terminales. La población total del experimento estuvo constituida por 600 estacas, es decir, fueron utilizadas tres bandejas de 200 celdillas cada una, para contener así los seis tratamientos con las cinco repeticiones. Los tratamientos consistieron en los siguientes substratos: estiércol bovino + mantillo; gallinaza + mantillo; arena, mantillo, humus y substrato comercial. Las mezclas se realizaron en proporciones iguales (50+50) y los demás substratos sin mezcla; instalados bajo condiciones ambiente y bajo media sombra.

Posterior a la instalación del experimento, fue acompañado en forma diaria y se aplicó riego manual en dos ocasiones diaria. Asimismo, fueron monitoreadas la humedad relativa del aire y la temperatura ambiental con el auxilio de un equipo termo-hidrómetro colocado próximo a las bandejas.

Las evaluaciones fueron realizadas a los cuarenta y cinco días posterior a la plantación de las estacas, estudiándose las siguientes variables: **Brotación** (V_1): determinada por contaje de estacas con brotes emitidos a partir de las yemas, expresada en porcentaje.

Una vez obtenido los datos, fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA), según el diseño experimental utilizado, para detectar diferencias significativas entre los substratos utilizados (tratamientos) y posteriormente se procedió a realizar la comparación de medias por el Test de Tukey al 5% de probabilidad, para categorizar a los tratamientos.

Resultados y Discusión

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el experimento con los diferentes tratamientos. En la Figura 1 se observa una evolución de la pérdida de las estacas, en porcentaje; durante el periodo de estudio (45 días). Se nota que a excepción de los tratamientos con substrato comercial (T_6) y estiércol bovino en mezcla con el mantillo (T_1); todos los demás tratamientos aplicados tuvieron una drástica reducción de la cantidad de estacas colocadas en la bandeja.

Las bandejas con arena (T_3) y mantillo (T_4) perdieron el 100 por ciento de las estacas a los quince días posteriores a la instalación de experimento, mientras que los otros tratamientos se extendieron más días hasta la pérdida total. Estos resultados demuestran que las condiciones ambientales en que se realiza la propagación son determinantes para que las estacas permanezcan vivas (Sivira, 2008). Asimismo, que los materiales (estacas) empleados son altamente sensibles a la deshidratación.

La hidratación a través del riego manual no resultó suficiente para mantener viva a las estacas de orégano, si bien se considera que es una práctica útil y fácil de aplicar en condiciones de campo, según relatado por Hartmann & Kester (1994). Según registro de la humedad relativa y temperatura (Anexo 4A), los primeros cinco días posteriores a la plantación de las estacas, el promedio de humedad fue de 55% y 28 ºC de temperatura; periodo bastante crítico para la adaptación de las estacas.

Porcentaje de brotación

Los datos sometidos a ANAVA mostraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos; por lo que se calculó la diferencia mínima significativa (DMS) para el test de Tukey $_{(\alpha= 0,05)}$ en 6,798; valor que permite categorizar los tratamientos. También se puede observar que el coeficiente de variación (CV) fue de 69,52 por ciento.

Teniendo en cuenta que el ANAVA detectó diferencias altamente significativa en los tratamientos, se deduce que los diferentes substratos empleados en la propagación del orégano tienen gran influencia sobre la brotación y el enraizamiento de las estacas.

En la comparación de los valores promedios obtenidos para los diferentes tratamientos, podemos observar en la Tabla 1, donde se verifica que el uso de los substratos presentó diferencias estadísticas;

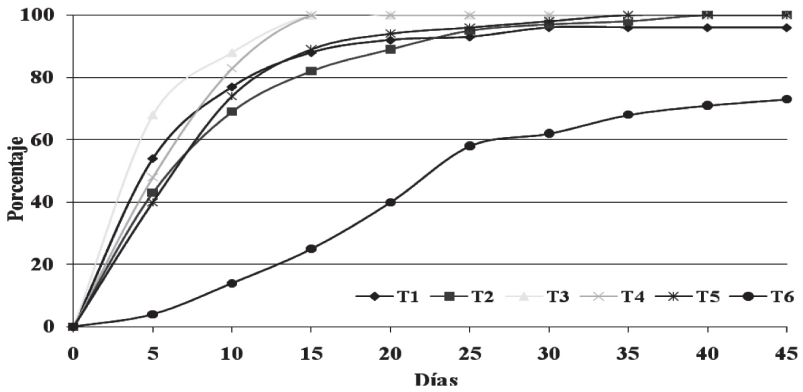


Figura 1. Evolución de la pérdida de estacas a intervalo de cinco días.

Tabla 1. Porcentaje de brotación de estacas de orégano. Pedro Juan Caballero, 2011.

Tratamiento*	Substrato	Brotación (%)
T1	Estiércol bovino + mantillo	10,0 b
T2	Gallinaza + mantillo	0,0 c
T3	Arena	0,0 c
T4	Mantillo	0,0 c
T5	Humus	0,0 c
T6	Comercial	26,0 a

(*) Significativo al 1% según el Test de F. Diferencia Mínima Significativa = 6,798

obteniéndose 26% de brotación con el substrato comercial (T_6) seguido de la mezcla entre el estiércol bovino y mantillo (T_1) con 10% de brotación de las estacas. Los substratos gallinaza + mantillo, arena, mantillo y humus no propiciaron la brotación de las estacas, que en realidad se secaron a partir de los 15 días de instalación del experimento.

Para la emisión de brotes por las yemas de las estacas, primero las mismas deben estar activas y para ello el material necesita estar vivo. En el estudio la mayoría de las estacas colocadas en los diferentes substratos se secaron, por lo que se registra un bajo porcentaje de brotación, apenas un promedio de 18%, considerando las estacas que emitieron brotes.

La utilización de substratos a base de mantillo en mezcla con gallinaza, arena, mantillo y humus (T_2, T_3, T_4 y T_5) no produjeron resultados en el estudio; pues las estacas se secaron en el transcurso del estudio, probablemente a causa de la poca cantidad de reserva acumuladas en las estacas sumada a otros factores desfavorables, como la falta de control de la temperatura y la humedad relativa.

Conclusión

En las condiciones en que fue realizado el experimento se concluye lo siguiente: Se verificó la existencia de dificultad para la propagación del orégano por medio de estacas con hojas cultivadas en diferentes substratos.

Los substratos que permitieron mejor brotación y enraizamiento son el substrato comercial y la mezcla de estiércol bovino con mantillo.

Referencias Bibliográficas

-Basualdo, I.; Soria, N.; Cáceres, R.; Molinas, F.; Brizuela, G.; García, S. 2008. Estudio de la situación de la recolección, producción y comercialización de plantas medicinales y aromáticas del paraguay. Asunción, PY. 189 pág.

-Cuisance, P. 1988. La multiplicación de las plantas y el vivero. 7º ed. Edit. Mundi-Prensa. Madrid, ES. 165p.

-Castro, A. 2008. Aromáticas: multiplicación vegetativa por estacas. (En línea). Buenos Aires, AR. Consultado el 20 julio de 2011. Disponible en http://www.inta. gov.ar/bordenave/contactos/autores/bibi/aromaticas_multiplicacion.pdf

-Hartmann, H.T.; Kester, D.E. 1991. Propagación de plantas: principios y prácticas. C.E.C.S.A. México. 357p.

-Luayza, G.G.; Palomo, I.R.; Brevedan, R.E. 1995. Comportamiento agronómico del orégano cultivado bajo riego en el sur de la provincia de Buenos Aires. Universidad Nacional del Sur. (En línea). Consultado 24 agosto 2010. Disponible en http://www.herbotecnia.com.ar/c-biblio016-17.html

-Madueño, M. 1973. Cultivo de plantas medicinales. 2ª Ed. Madrid, ES. 481 p.

-Muñoz L. De B., F. 2002. Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo y procesado. 4ª Reimpresión. Editorial Mundi-Prensa. México, MX. 257 – 260 p.

-Salas P., P. A.; Centrón F., H. 1999. Multiplicación vegetativa de las especies medicinales cangorosa (*Maytenos ilicifolia* L) y "koku" (*Allophylus edulis* [St. Hill] Radlk) mediante enraizamiento de estacas con hojas. FCA/UNA. San Lorenzo, PY. 18p.

RESPUESTA AGRONOMICA DEL MAIZ DULCE (*Zea mays* L. var. saccharata) EN FUNCIÓN A DOSIS FOLIARES DE POTASIO

Rodríguez, H.[1]; Ortiz, W.[1]; Rios, R.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. hugrode@yahoo.com.ar

Introducción

La diversificación de los cultivos olerícolas encarada en Paraguay a partir del 2000 en adelante ha motivado la introducción de algunos cultivos no tradicionales, entre los que se encuentra el maíz dulce, el cual rápidamente se ha constituido en una alternativa válida por su buen precio y adaptación a las condiciones locales. Uno de los aspectos que más influencian la producción de este rubro es la fertilización, y permanentemente se van introduciendo nuevas técnicas buscando mejorar los caracteres productivos de la planta. Tal es así que en otros cultivos como la vid se recurre a aplicaciones foliares de K para mejorar el dulzor en términos de contenido de sólidos solubles así como otras características inherentes a la calidad (Martínez et al. 2010). El potasio está relacionado con el transporte de azúcares hacia los frutos (Lang 1983), así mismo este nutriente cumple papel importante en la osmorregulación de las células y el potencial de las membranas, lo cual determina la absorción de cationes, aniones y azúcares (Lang 1983; Pérez & Martínez-Laborde, 1994). La mejora en el transporte de solutos a los frutos, lo cual podría obtenerse aplicando K en el momento de la formación de los mismos, se debe reflejar en un aumento de los valores de ciertos caracteres agronómicos, que en el caso del maíz corresponderían a la masa fresca, diámetro, longitud y contenido de sólidos solubles de la espiga.

Este experimento fue desarrollado con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes dosis foliares de potasio sobre los caracteres productivos indicados para el cultivo de maíz dulce.

Metodología

El experimento fue realizado en el Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA (25°21' S, 57°21' O, 125 msnm) entre mayo y agosto de 2011. Los tratamientos consistieron en 4 dosis foliares de K_2O (0, 1,4, 2,8 y 4,2 kg.ha^{-1}) distribuidos en un diseño experimental de bloques completos al azar, con 6 repeticiones, siendo la unidad experimental (UE) parcelas de 10 m^2. El suelo fue preparado en forma convencional, las mudas se produjeron en bandejas de 128 celdas y el transplante se efectuó cuando presentaron 3 a 4 hojas verdaderas con un espaciamiento de 0,20 x 1,00 m, utilizándose el cultivar Bright Jean y como fuente de K se empleó cloruro de potasio. La aplicación de los tratamientos se efectuó en forma fraccionada: 50 % al inicio de la floración y 50 % a los 15 días después de la misma, mediante un pulverizador de mochila, realizándose una prueba en blanco para determinar el volumen de agua a aplicar por UE. No se realizó fertilización de base, aplicándose en cobertura urea a razón de 5 g.pl^{-1} en 4 oportunidades cada 15 días a partir de los 15 días después del transplante (DDT) en bandas laterales a 10 cm de las plantas. La irrigación fue por goteo con un caudal de 1 l.h^{-1} aplicándose diariamente en forma fraccionada en 2 oportunidades. Se evaluaron 6 plantas de cada UE y la cosecha se inició a los 80 DDT, determinándose masa fresca de espigas sin brácteas, longitud y diámetro de espigas sin bráctea, masa fresca de granos y contenido de sólidos solubles de maíz dulce. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza.

Tabla 1. Masa fresca de espigas sin bráctea, longitud y diámetro de espigas sin bráctea, masa fresca de granos y contenido de sólidos solubles de maíz dulce por efecto de diferentes dosis foliares de potasio. San Lorenzo, Paraguay, 2011.

Dosis de K ($kg.ha^{-1}$)	Masa fresca de espigas braceas ($g.pl^{-1}$)	Masa fresca granos ($g.pl^{-1}$)	Diámetro de espiga sin bracea (cm)	Longitud de espiga sin bráctea (cm)	Contenido de sólidos solubles (°Brix)
2,8	102,58 ns	73,30 ns	4,07 ns	11,48 ns	13,75 ns
4,2	101,96	73,17	4,12	11,50	13,04
0	97,98	74,33	4,00	11,31	13,75
1,4	94,97	71,45	4,01	10,93	13,12
C V (%)	8,62	9,65	4,17	9,41	5,14

ns: No significativo

Resultados y Discusión

Las distintas dosis foliares de K_2O aplicadas no influyeron significativamente sobre la masa fresca de espigas sin bráctea longitud y diámetro de espigas sin bráctea, masa fresca de granos y contenido de sólidos solubles de maíz dulce (Tabla 1), registrándose medias de 99,37 $g.pl^{-1}$, 73,06 $g.pl^{-1}$, 11,30 cm, 4,05 cm y 13,41 Abrís, respectivamente.

La media obtenida 99,37 $g.pl^{-1}$ en cuanto a masa fresca de espigas sin bráctea se ajustan a lo registrado por Muzachi (2011) en cultivos de otoño-invierno: 110,20 $g.pl^{-1}$, sin embargo es muy inferior a los 193,80 $g.pl^{-1}$ obtenidos en cultivos de primavera por Camilo & Luchsinger (2008). Esta diferencia se atribuye a la época de desarrollo del cultivo (pleno invierno) pues las temperaturas bajas reducen el crecimiento del maíz y la translocación de solutos orgánicos a las mazorcas. En cuanto a longitud y diámetro de espigas sin bráctea, las medias alcanzadas están por debajo de los 16,31 y 4,28 cm logrados por Muzachi (2011) para cultivos de la misma época.

La aplicación foliar de K2O no mejoro el contenido de sólidos solubles del maíz dulce, demostrando que esta práctica no produce los beneficios en cuanto al aumento del dulzor de los frutos registrado en otros cultivos como la vid por Martínez et al. (2010). El contenido de sólidos solubles (media de 13,41 °Brix) no alcanza el mínimo de 15,10 °Brix indicado por Macua et al. (2007) para diferentes cultivares de maíz dulce.

Conclusión

Las dosis foliares de K evaluadas no indujeron efectos significativos sobre la masa fresca de espigas sin bráctea, longitud y diámetro de espigas sin bráctea, masa fresca de granos y contenido de sólidos solubles de maíz dulce

Referencias Bibliográficas

-Camilo, F; Luchsinger, A. 2008. Cultivares de maíz dulce y su comportamiento frente a distintas fechas de siembra en la VI Región. Idesia. 26(2): 45-52.

-Lang, A. 1983. Turgor-related translocation. Plant Cell Environ (USA). 6:683-689.

-Macua, JI.; Lahoz, I.; Calvillo, S.; Rodríguez, JJ.; Bozal, JM. 2007. Maíz dulce. Navarra Agraria (ES). 160: 31-37.

-Martínez, G; Miranda, JL.; Núñez, JH. 2010. Efecto del potasio y calcio en la calidad y producción de vid (*Vitis vinifera* L.) cv Flame Seedless en la costa de Hermosillo, Sonora. Biotecnia (MX). 12 (1):55-62.

-Muzachi, H. 2011. Respuesta agronómica del maíz dulce (*Zea mays* L. var. *saccharata*) a la aplicación foliar de diferentes dosis de un bioestimulante enriquecido con nitrógeno y microelementos. Tesis (Ing. Agr.) San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 42 p.

-Perez, F.; Martinez-Laborde, J. 1994. Introducción a la fisiología vegetal. Madrid, Es: Mundi-Prensa. 218 p.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE SILICATO DE ALUMINIO NO RENDIMENTO DE SOJA (*Glycine max* L.)

Torales Salinas, JC[1]; Harter Schaun, F[1]; Hölbig dos Santos, L [1]; Barros Albuquerque Souza, A C[2]; Villela Amaral, F.[2]

[1] Doutorandos no programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas / RS – Brasil.
jadiyi.torales@gmail.com
[2] Professor do programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas / RS – Brasil.
acbarros@ufpel.edu.br

Introdução

Atualmente, os lideres mundiais na produção de soja são os Estados Unidos, Brasil, Argentina, China, Índia e Paraguai (EMBRAPA, 2010).

Para se obter o sucesso do cultivo um dos fatores mais importantes é a utilização de semente de alta qualidade, cujos atributos de qualidade podem ser divididos em genéticos (pureza varietal, potencial de produtividade,resistência a pragas e moléstias, etc.), fisiológicos (germinação, vigor, dormência), físicos (pureza física,umidade, danificações mecânicas, etc.) e sanitários (sadias e livres de patógenos).

No campo, as sementes estão sujeitas a diversos fatores que poderão prejudicar seriamente a qualidade. Tais fatores abarcam extremos de temperatura durante a maturação, flutuação da umidade relativa ambiental, incluindo secas, deficiências na nutrição das plantas, ataque de insetos, além de adoção de técnicas inadequadas de colheita. Diversos patógenos de campo podem também danificar a qualidade das sementes de soja, destacando-se *Phomopsis sp*, *Colletotrichum truncatum*, causador de antracnose, *Cercospora kikuchii*, causador da mancha púrpura e *Fusarium spp*.. A qualidade das sementes é estabelecida no campo durante a etapa de produção, sendo que as demais etapas, por exemplo, a secagem, o beneficiamento e o armazenamento somente poderão manter a qualidade (Peske e Barros, 2006).

Os efeitos da nutrição adequada se refletem principalmente no tamanho e peso das sementes produzidas (Marco filho, 2005).

Os silicatos são nutrientes que são importantes na armazenagem de energia e na integridade estrutural, depositado como sílica amorfa em paredes celulares. Contribui para as propriedades mecânicas das paredes celulares, incluindo rigidez e elasticidade (Taiz e Zeiger, 2006).

O Silício, por meio de uma série de ações no metabolismo da planta, tanto do ponto de vista químico como físico, pode contribuir para que haja aumento no crescimento e na produtividade. A palavra-chave para este elemento é antiestressante, pois ele tem um papel importante nas relações planta-ambiente, fornecendo à cultura melhores condições para suportar adversidades climáticas, biológicas e do solo, tendo como resultado final um aumento e maior qualidade de produção (Lima Filho, 2009).

A tecnologia baseada no uso do silício é limpa e sustentável, com enorme potencial para diminuir o uso de agro químicos e aumentar a produtividade através de uma nutrição mais equilibrada e fisiologicamente mais eficiente, o que significa plantas mais produtivas, com menos doenças e mais vigorosas (Lima Filho, 2009).

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do silicato de alumínio como fonte de silício na nutrição mineral atuando no rendimento da soja.

Metodologia

O experimento foi conduzido num campo de produção de sementes de soja no município de Arroio Grande, RS/Brasil e no laboratório didático de analise de sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

O modelo experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (T1=0, T2= 25, T3=50, T4= 75 e T5=100 kg/ha^{-1}) e quatro repetições. Os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para execução da análise estatística utilizou-se o programa estatístico SASMI-Agri (Canteri *et al*., 2001).

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizadores manuais, costais, nos seguintes períodos: 30 dias após a emergência, na floração e no enchimento de grão.

Para a instalação do experimento utilizou-se uma área total de 240 m^2, divididos em quatro blocos, sendo cada parcela com dimensionamento de 5 m de comprimento e 2,40 m de largura (seis linhas). Para a avaliação descartou-se as linhas de bordadura, utilizando-se apenas as quatro linhas centrais.

As plantas foram colhidas quando atingiram a maturação fisiológica e separados os componentes de rendimento. As variáveis analisadas foram: **N° de vagens por planta** - foi obtido pela coleta de trinta plantas colhidas ao acaso, nas quatro linhas centrais da parcela, sendo descartadas as linhas de bordadura; **N° de sementes por vagem** - foi obtido pela separação das vagens com zero, uma, duas e três sementes por vagem; **Rendimento de grãos** – foi determinado pela colheita das plantas presentes em uma área útil de 12 m^2 transformado em kg.ha^{-1} constituídas pelas quatro linhas centrais das parcelas, em uma extensão de quatro metros. As sementes obtidas pesadas e, determinado o peso de mil sementes, segundo metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Resultados e Discussão

Pelos resultados obtidos na variável número de vagens por planta (Tabela 1), observa-se que em valores absolutos o tratamento cinco, ou seja, a maior dose apresentou maior numero de vagens por planta que os demais tratamentos, no entanto não obteve diferença significativa estatisticamente, concordando com os resultados obtidos por Harter e Barros, (2011).

Para o número de sementes por vagem (Tabela 1), independentemente do número de sementes, não houve diferenças entre os tratamentos, mas pode-se observar que para todos os tratamentos predominantemente apresentou-se com duas ou três sementes por vagem.

Tabela 1. Dados médios de número de vagens por planta (NºVP), número de sementes por vagem (NºSV), peso de mil sementes (P1000) e rendimento (REND).

TRAT.	NºVP	NºSV				P 1000	REND
		1	2	3	4	(g)	(kg.ha^{-1})
T1	42 a	7 a	20 a	16 a	1 a	190 a	1970 a
T2	45 a	8 a	21 a	18 a	1 a	200 a	2036 a
T3	41 a	6 a	21 a	16 a	0 a	190 a	2000 a
T4	37 a	6 a	18 a	18 a	1 a	190 a	2000 a
T5	46 a	8 a	25 a	16 a	1 a	190 a	1970 a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Pelotas, 2011.

Um dos mais importantes componentes do rendimento o peso de mil sementes (Tabela 1), não apresentou diferenças significativa entre o controle e os demais tratamentos, apenas no tratamento 2 foi superior em valores absolutos. Na variável rendimento de grãos (Tabela 1) se obteve comportamento semelhante; discordando dos resultados obtidos por Harter e Barros (2011), no qual os pesquisadores concluíram que os tratamentos com aplicação de cálcio e silício reduzem o rendimento de sementes por unidade de área.

Conclusão

Plantas de soja tratadas com silicato de alumínio como fonte de silício não sofrem redução no rendimento.

Referências Bibliográficas

- Canteri, MG; Althaus, RA; Virgens Filho, J S; Giglioti, E A; Godoy, C V. 2001. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação (1) 2: 18-24.

- EMBRAPA Soja. Soja: histórico no Brasil. Acesso em 7 julho 2010. Disponível em http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=113&cod_pai=35m

-Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. 2009. Regras para análise de sementes. Acesso em 13 de outubro de 2009. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/ACS/sementes_web.pdf.

-Harter, FS; Barros, ACSA. 2011. Cálcio e silício na produção e qualidade de sementes de soja. Revista Brasileira de Sementes (33) 1: 54 – 60.

-Lima filho, O F. 2009. Buscando maior sustentabilidade na agricultura com silicatos. 2009. Artigo em Hypertexto. Acesso em 13 julho 2010. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2009_1/Silicatos/index.htm.

-Marcos Filho, J. 2005. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 1ed. Piracicaba, Fealq.

-Peske,ST; Barros, ACSA. 2006. Produção de sementes. In Peske, ST; Lucca Filho, OA; Barros, ACSA. Ed. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas, BR, Universitária. p.15-96

-Taiz, L; Ziegler, E. 2006. Fisiologia Vegetal. 3ed.

SITUACIÓN DEL SANEAMIENTO EN PARAGUAY Y SU RELACIÓN CON LA SALUD AMBIENTAL

Aranda Espinoza, M.L.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. lidia.aranda@agr.una.py

Introducción

La disponibilidad de agua potable y saneamiento básico es un derecho humano relacionado a un acceso digno a la salud, y la falta de los mismos o una inadecuada disposición de aguas residuales son problemas que afectan a la salud pública. Es indispensable para el desarrollo integral de las comunidades contar con sistemas de saneamiento básico, lo cual asegura una mejor calidad de vida para la población y evita problemas de contaminación (IUCN, 2005).

De acuerdo a la OPS (2007) la disponibilidad de agua ha mejorado en la Región de Latinoamérica y el Caribe mas la misma se ha dado de manera irregular, llegando a 80% de cobertura de acceso a agua potable, con marcadas diferencias entre zonas urbanas y rurales. Las fuentes de saneamiento son aun más escasas, donde para el 2001, sólo el 14% de la región accedió a tratamiento de aguas residuales y en el 2007, se estima que un 17% llego al mismo.

Dichas realidades se relacionan directamente con la salud pública, principalmente la prevalencia de enfermedades hídricas, donde se puede mencionar que en la región la mortalidad infantil por enfermedades diarreicas asociadas al agua fue de 3,7%.

Metodología

El presente trabajo es una recopilación de información de la situación del saneamiento en Paraguay en base a datos estadísticos nacionales de la DGEEC y el MSPyBS, así como de informes de la ESSAP. También se han considerado los informes regionales de la WHO-OPS.

Resultados y Discusión

En relación al acceso al agua potable, de acuerdo a la EPH 2008, la cobertura del servicio es de 80,6% en área urbana y 35,35% en área rural. En el area urbana el servicio es provisto por la ESSAP (Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A.) y en áreas rurales por las juntas de saneamiento y aguaterías privadas.

Del acceso al agua potable sólo el 87,9% accede a fuentes mejoradas como grifos de conexión y pozos artesianos con bombas.

En relación al saneamiento sólo el 8,1% de la población accede al mismo, con un 14% en área urbana y 0,1% en área rural.

En Paraguay la primera planta de tratamiento de aguas residuales fue instalada en San Lorenzo con el sistema de lagunas de estabilización en 1985, con capacidad para el tratamiento de vertido de

100.000 habitantes. La misma actualmente ya ha cumplido su vida útil de 20 años más continua en funcionamiento.

En el periodo 1990 – 1995 se realizaron diversos proyectos de implementación de lagunas de estabilización en las ciudades de Luque, San Bernardino, Caacupe pero algunas no fueron instaladas por oposición de la población. En 1998 se realizó el proyecto de instalación de alcantarillado condominal con laguna aeróbica de tratamiento en San Pedro del Ycuamandiyu mas la obra no pudo concretarse. En el 2001 se construyó la planta de tratamiento de Villarica y luego la de Coronel Oviedo, ambas con igual capacidad para 10.000 habitantes con un horizonte de 20 años, las cuáles continúan funcionando.

El último proyecto implementado fue la planta de tratamiento de la ciudad de Encarnación con sistemas de lagunas aireadas que se encuentran en funcionamiento desde el 2010, al 70% de su capacidad.

Considerando la realidad sanitaria del país donde el 51,8% de la población posee al menos 1 Necesidad Básica Insatisfecha, y siendo la principal el acceso a infraestructura sanitaria además de los informes del MSPyBS que expresan que la segunda causa de morbilidad en niños menores de 5 años son las enfermedades hídricas (diarreas) y constituyen el 69% de los casos registrados en el 2008 se desarrollo el Marco de Gestión Ambiental y Social inserto en el Proyecto de modernización del sector agua y saneamiento con el financiamiento del BIRF y como entidades ejecutoras el MOPC, SEAM, SENASA, ESSAP y ERSSAN.

El proyecto pretende aumentar la eficiencia, cobertura y sostenibilidad del abastecimiento de agua potable y saneamiento por medio de la mejora de la gobernabilidad del agua, la mejora del servicio y el aumento del acceso con la instalación de colectoras, planta de tratamiento para el área de Gran Asunción. El proyecto aun se encuentra en marcha, potenciando actualmente la mejora de infraestructura de saneamiento y agua potable.

Conclusión

El acceso a agua potable y saneamiento en Paraguay aun es débil en calidad (80% en agua potable) y escaso (14% en saneamiento), no obstante desde la década del 80 han empezado las obras de mejora de los mismos, principalmente asociadas al vínculo con la influencia en el mejoramiento de la salud infantil, asociada a enfermedades hídricas, que constituyen una causa importante de morbilidad en el país.

El estudio de revisión pretendió realizar un recuento histórico de la situación de saneamiento en Paraguay y su relación con la salud pública de modo a servir de base de la realidad existente.

Referencias Bibliográficas

Banco Mundial. 2010. Paraguay: Proyecto de modernización del sector de agua y saneamiento.

DGEEC. 2008. Encuesta permanente de hogares.

MSPyBS. 2008. Informe de prevalencia de enfermedades en población infanto – juvenil.

OPS. 2007. Informe de la situación en la región de Latinoamerica y el Caribe. Salud en las Americas. Boletin informativo de la PAHO-WHO.

OPS. 2005. Informe de la situación de Paraguay. Salud en las Americas. Boletin informativo de la PAHO-WHO.

FERTILIZACION ORGÁNICA Y MINERAL EN EL CULTIVO DE SESAMO (*Sesamum indicum* L.) EN HUGUA OCAMPO, CONCEPCION

Lugo Pereira, W.D.; Barreto Riquelme, U.F.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay.
federicobarreto1975@hotmail.com

Introducción

La fertilización es una técnica que se ha venido empleando para contrarrestar la baja producción agrícola. Hoy en día no se realiza una explotación agrícola sin una adecuada fertilización que permita obtener buenos rendimientos dentro de las limitaciones que imponen las condiciones climatológicas en cada caso, se considera junto con el agua uno de los factores de vital importancia en la producción agrícola.

Cada vez conocen mejor los diferentes procesos fisiológicos, la nutrición vegetal, el papel de cada uno de los elementos nutritivos, la influencia de los diversos factores del desarrollo, los procesos físico-químicos y biológicos que se registran en el suelo y tantos otros aspectos que componen la compleja trama de interrelaciones que determinan los resultados prácticos de la fertilización .

Existe gran diversidad de fertilizantes orgánicos y minerales que pueden ser utilizados para mejorar la fertilidad del suelo, la dosis de estos fertilizantes y su eficiencia será medida por la productividad de los cultivos. En este sentido y mirando el caso de Paraguay la utilización de enmienda orgánica como abono en el suelo por los agricultores es elemental ya que mejora indispensablemente la productividad del suelo; además la abundancia del estiércol es impresionante casi en todas las fincas de los agricultores, solo falta la motivación y la demostración del poder productivo que presenta el estiércol en el suelo, para que así los productores pueda utilizar más, ya que es de menor costo en relación a la fertilización mineral (MAG, 2000). En este sentido el objetivo de esta investigación es evaluar la aplicación de fertilizantes orgánicos y minerales en la producción del cultivo de sésamo.

Metodología

El experimento fue realizado en la localidad de Huguá Ocampo, en la finca del Señor Dámazo Daniel Lugo Barreto, a 27 Km de la ciudad de Concepción, Departamento de Concepción, circunscrita a las coordenadas geográficas 20º 35` de latitud sur y 40º 39` de longitud oeste. El suelo del lugar corresponde a un Alfisol, según la clasificación Americana (López et. al., 1995). La instalación del experimento se efectuó en el terreno en sucesión al cultivo de poroto en el sistema de siembra convencional del cual se extrajo una muestra para el análisis correspondiente, cuyas características físicas y químicas fueron; pH agua = 5,9; M.O. dag.kg^{-1}=1,0; Al^{3+} Cmolc.dm^{-3}= 0; Ca +Mg Cmolc.dm^{-3}= 5,8; P mg.kg^{-1}= 7,0; Text al tacto= F.a (franco arcillosa). El diseño experimental utilizado fue el de bloques completamente al azar, con siete tratamientos y tres repeticiones. Cada unidad experimental estaba representada por un

área de 20 m^2 (5m x 4m) siendo así 21 unidades experimentales. El tratamiento 1 es el testigo sin ninguna aplicación de fertilizantes, los tratamientos 2,3 y 4 son los fertilizantes orgánicos (estiércol bovino) con dosis de 30, 40 y 50 mil Kg/ha, los tratamientos 5, 6 y 7 son los que corresponden al fertilizante mineral (NPK) con formulaciones de 16-18-16; 12-14-12 y 8-10-8 respectivamente, todas con una dosis de 500 Kg/ha.

La preparación del terreno se realizó tres semanas antes de la siembra con una rastra liviana, seguidamente se efectuó la aplicación al voleo del estiércol bovino (curado) y luego fue incorporado superficialmente con ayuda de un rastrillo, además fue aplicado el fertilizante mineral N P K también al voleo e incorporado. Para la obtención de los datos fueron estudiado y evaluado la variables rendimiento (Kg/h); para la evaluación del rendimiento de granos se efectúo la cosecha en forma manual realizando los siguientes trabajos como corte, emparvado y el desgranado el día 21 de marzo del 2010, en cada unidad experimental un área útil, que consistió en 3 hileras centrales de 3 m de largo (3 x 3) y una distancia entre las hileras de 1m totalizando una marca de evaluación de 9 m^2 de área útil.

Resultados y Discusión

Rendimiento del sésamo en los diferentes tratamientos con dos fuentes de fertilizantes.

En la Figura 1 se observan los diferentes tratamientos con sus respectivas dosis, que fueron aplicados con el fertilizante orgánico y mineral, se verifico que entre los tratamientos no existen diferencias significativas a nivel estadístico, el mayor valor presentado fue el que recibió la dosis 40 tn ha^{-1} del fertilizante orgánico con el que logró un rendimiento de 1.223,4 Kg ha^{-1} de sésamo que corresponde al tratamiento 3, y el tratamiento que presento el menor valor fue el que recibió la aplicación del fertilizante mineral con la formula 8-10-8, que obtuvo un rendimiento de 902,1 Kg ha^{-1} que corresponde al tratamiento 7. Y si comparamos el mayor y menor valor tenemos una diferencia en cuanto a rendimiento de más o menos 321 Kg ha^{-1} en el que se observa diferencias desde el punto de vista numérico, además si miramos todos los tratamientos de forma general se puede notar que los mayores rendimientos fueron obtenidos con la aplicación del fertilizante orgánico.

Según Álvarez y Meza (2000), mencionan que el rendimiento medio para la Región Oriental es de 1000 kg ha^{-1}; por otro lado Colmán (2003), menciona que la producción media de tres variedades estudiadas bajo distintas densidades fue de 940 Kg ha^{-1}.

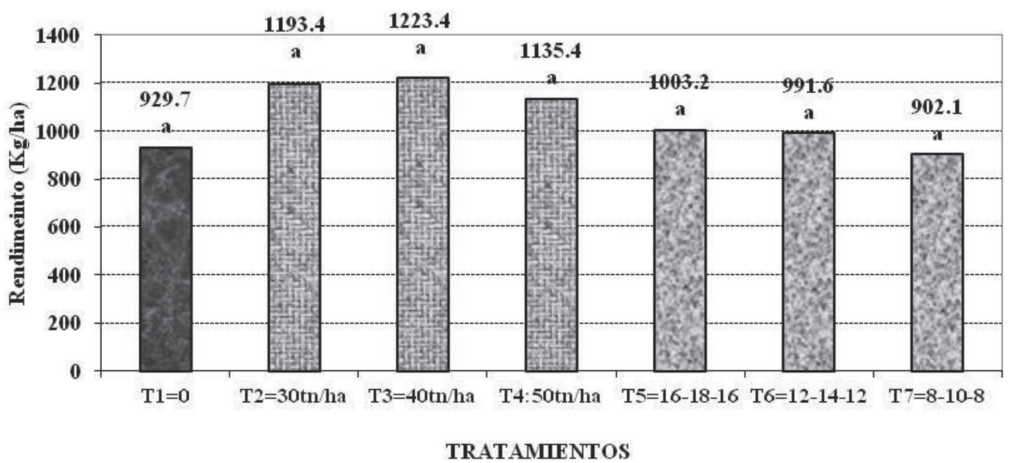


Figura 1. Rendimiento del sésamo obtenidas con la utilización de dos fuentes de fertilizantes con sus diferentes dosis.

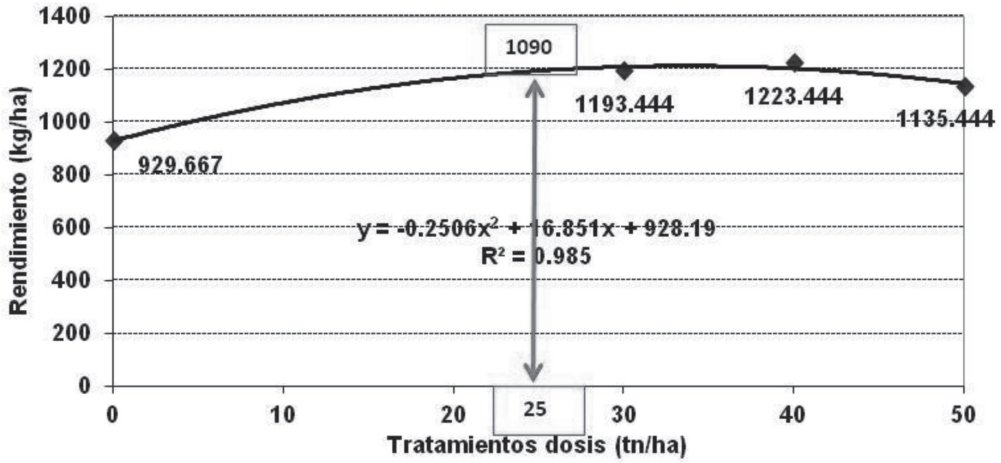


Figura 2. Curva de respuesta del rendimiento del sésamo influenciados por dosis crecientes de estiércol bovino.

Cálculo de regresion de los tratamientos con el fertilizante organico (estiercol bovino)

En la figura 2 se observa la ecuación en la que se determino la máxima eficiencia técnica (MET) donde se verifica un valor de 1.211 Kg/ha de sesamo, con una dosis de máxima eficiencia técnica (DMET) de 34 Kg/ha. En la misma ecuación fue determinada la dosis recomendada o dosis de máxima eficiencia económica (DMEE) teniendo en cuenta el factor de retorno económico, que para el mismo fue considerado el 90% de la producción máxima, donde el mismo obtuvo un valor de 1.090 Kg/ha con una (DMEE) de 25 tn/ha considerado para obtener un retorno económico aceptable.

Conclusiones

No existente diferencias significativas a nivel estadístico entre las dos fuentes de fertilizantes aplicados. Pero si existe una diferencia significativa desde el punto de vista numérico entre los diferentes tratamientos, en la que, el fertilizante orgánico presento mejores rendimientos. Las dosis recomendada para la aplicación del estiércol bovino es de 25 tn/ha, y considerando el caso del fertilizante mineral con sus diferentes formulaciones utilizadas, se recomienda la fórmula 16-18-16 con 500 Kg ha^{-1}.

Referencias Bibliográficas

-Alvarez, L.A. & Meza Rojas, O. 2000. Producción del sésamo: perfil del proyecto. MAG, Sub-Secretaría de Estado de Agricultura. Asunción, Paraguay. 19.p (Publicación Miscelánea Nº 35).

-Colman, Z. C. 2003. Rendimiento de tres variedades de sésamo (Sesamum indicum L.) bajo distintas densidades en Caacupemi, Departamento de Concepción. Tesis (Ing. Agr.); Pedro Juan Caballero, Py. FCA-UNA. 14 p.

-López, O. E.; Gonzalez, E.; De Llamas, P. A.; Molinas, A. S.; Franco, E. S.; Garcia, S.; Rios, E. Reconocimientos de Suelos y Capacidad de Uso de las Tierras; Región Oriental. Paraguay. MAG/Dirección de Ordenamiento Ambiental. Proyecto de Racionalización de Uso de la Tierra. Convenio 3445. P. A-Banco Mundial, 1995. 28 Pág.

-Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2000. Programa de Diversificación de Producción. Asunción- Py.

DIAGNOSTICO DE UNA EMPRESA GANADERA EN LA CIUDAD DE BENJAMIN ACEVAL DEPARTAMENTO DE PRESIDENTE HAYES

Abente Romero, Marcelo Andrés.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay
kle20@hotmail.com

Introducción

La actividad ganadera, es un proceso productivo, que implica planificar, organizar, dirigir y evaluar todas las labores a los efectos de lograr los resultados esperados y en consecuencia su crecimiento sostenido y sustentable en el tiempo. El objetivo general del trabajo es evaluar la eficiencia técnica y económica de una empresa ganadera, siendo los específicos (i) identificar los recursos que conforman el capital de la empresa, (ii) detallar la estructura de costos e ingresos, (iii) estimar los coeficientes económicos y técnicos de la empresa.

Metodología

La investigación se llevo a cabo en la Ciudad Benjamín Aceval, Departamento de Presidenta Hayes, lugar donde se encuentra ubicada la finca evaluada. La Ciudad de Benjamín Aceval se halla ubicada a 50 Km. de la Ciudad de Asunción. El presente trabajo, es descriptivo. Las informaciones utilizadas fueron del tipo analítico obtenidas a través de una entrevista semi-estructurada en el cual, se consideraron los datos de las gestiones administrativas. Los datos para realizar el diagnóstico y medición de los resultados en el periodo bajo estudio fueron obtenidos de fuentes primarias y secundarias. Más específicamente de los registros que posee la firma. El diagnóstico de la producción ganadera tuvo en cuenta los recursos productivos de la finca, como son: disponibilidad de agua, clima, temperatura y precipitaciones, determinación de recursos humanos, determinación de los recursos de capital, coeficientes económicos, las medidas de ingreso y. Ingreso Total: IT=IB-GT. Producción Neta: PN=IB-GT(exceptos salarios). Ingreso de Capital: IC=IN-Venta. Beneficio: B=IC/Inversion Total*100. Punto de Equilibrio: q=GT/P. Los índices fiscos de producción son los siguientes: Extracción: (Vacas Vendidas / Hato) * 100. Mortandad: (Vacas Muertas / Hato) * 100. Preñez: (Vacas Preñadas / Vientres) * 100. Parición: (Terneros Nacidos / Vacas Preñadas) * 100. Marcación: (Terneros Nacidos / Terneros Marcados) * 100.

Resultados y Discusión

La finca cuenta con una superficie de 1498 ha, en donde 90% son tierras para el uso pecuario y un 10% de monte. Gran porcentaje son campos naturales o praderas, excepto un potrero de 50 ha de pastura implantada.

La descripción del recurso humano que se presenta en la ganadera es la siguiente: La Presidenta, el administrador, el capataz, el peon y la cocinera (Cuadro Nro1).

La fuerza diaria de trabajo en la finca es de 5,52 EH.

El establecimiento cuanta con una total de 1498 hectáreas con un valor de Gs. 5.992.000.000 El valor por hectárea es de Gs. 4.000.000, siendo esto un promedio que incluye tanto tierras altas como las zonas bajas (Cuadro Nro. 2)

En el siguiente Cuadro Nro. 3 se puede observar el resumen de los recursos de capital utilizados en la empresa que suma un total de Gs.7.652.207.400, donde el mayor porcentaje corresponde a la tierra

Cuadro Nro1: Distribución de mano de obra

Categoría	Cantidad	Coeficiente	jornadas	Días mes	Total Jornadas
Presidenta	1	1	1	20	240
Administrador	1	1	1	20	240
Contador	1	1	1	5	60
Capataz	1	1	1	26	312
Peon	1	1	1	26	312
Cocinera	1	1	1	26	312
Jornaleros	2	1	2	15	180
Totales	**8**	**7**	**8**	**163**	**1656**

Cuadro Nro. 2: Superficie total de la finca

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Total
Tierra	1498	Ha	4.000.000	5.992.000.000
Total	**1498**			**5.992.000.000**

Cuadro Nro. 3: Resumen de capital

Concepto	Valor (Gs)	Porcentaje
Capital de Inversión		
Tierra (1348 ha)	5.392.000.000	70,46
Mejoras de inversión	207.452.200	2,71
Mejoras agrícolas pasivas	73.312.200	0,96
Capital de Operación		
Fijo estable	178.000.000	2,33
Fijo Vivo	1.757.900.000	22,97
Circulante	43.543.000	0,57
TOTAL	7.652.207.400	100

Cuadro Nro. 4: Resumen de gastos de capital

Concepto	Monto (Gs)	Interés	Depreciación	Total
Capital de Inversión				
Mejoras de Inversión	207.452.200	18.670.598	20.745.220	39.415.818
Mejoras Agrícolas Pasivas	73.312.200	6.598.098	3.665.610	10.263.708
Capital de Operación				
Fijo estable	153.000.000	13.770.000	15.300.000	29.070.000
Circulante	43.543.000	3.918.887		3.918.887
TOTAL	**477.307.400**	**42.957.583**	**39.710.830**	**82.668.413**

con mas del 70 y le sigue el Capital de Operación fijo vivo con un porcentaje de 22,97%.

En el Cuadro Nro. 4, se pueden apreciar el cálculo de interés y la depreciación resumida de los Recursos de capital, se utilizo la taza del 9% anual considerando la tasa pasiva del Banco Nacional de Fomento (BNF) en el año 2010, el resultado de la sumatoria de los Gastos de Capital arroja un total de Gs. 82.668.413

Cuadro Nro. 5: Resumen de los costos fijos y variables

Concepto	Montos	Porcentaje
Costo Fijo	275.291.413	90,375
Costo Variable	29.320.000	9,625
Total	304.611.413	100

Cuadro Nro. 6: Cuadro de ventas

CLASIFICACIÓN	CANT.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
Vacas Secas	80	2.200.000	176.000.000
Desmamantes Macho	140	1.500.000	210.000.000
Desmamantes Hembra	80	1.700.000	136.000.000
Total	**300**		**522.000.000**

Cuadro Nro. 7: Ingreso total

Concepto	Unidad	Total
Ingreso bruto	Gs.	522.000.000
Costos totales	Gs.	304.611.413
Total		**217.388.587**

En el resumen de los Costos de Producción en total alcanzan 304.611.413, se puede ver un alto porcentaje de los Costos Fijos con más del 90%. (Cuadro Nro. 5).

Con relación a las ventas de la ganadera, se realizan en ferias o frigoríficos de la zona de Limpio, Mariano Roque Alonso o Asunción. En el siguiente cuadro se podrá observar la cantidad y el precio de los animales vendidos durante el año con un total de ventas de Gs 522.000.000 (Cuadro Nro. 6).

Con relación a ingreso por las ventas en el año de los animales suman un monto a Gs 522.000.000, menos los Costos totales de la ganadera se puede observar un resultado positivo de Gs 217.388.587. (Cuadro Nro. 7).

Medidas de relación o eficiencia: Beneficio del Capital, es de 2, 84%. El punto de equilibrio es de producir y vender 175 animales. Índices físicos de producción. Extracción: 36,45%. Mortandad: 1,09%. Preñez: 80%. Parición: 95%. Marcación: 95,39%.

Conclusión

El estudio mostró en su diagnóstico económico y productivo que la ganadera cuenta con los recursos naturales necesarios para la cria de ganado vacuno, ya que posee tierra en cantidad suficiente y apta para la explotación ganadera, el clima es favorable y posee agua suficiente para la producción. La mano de obra disponible en gran porcentaje es permanente y ocasionalmente es contratada para algunos trabajos específicos. Por otro lado la fuerza de trabajo en la finca es de 5,52 equivalente hombre por dia de trabajo. El recurso de capital de la ganadera llega a la suma de G.7.652.207.400, donde el mayor porcentaje corresponde a la tierra con más del 70%. Los costos fijos de producción durante un año ascienden a un total de G 275.291.413 en donde el mayor porcentaje es de los salarios a los personales permanentes con el 62%. Los costos variables de producción son G 29.320.00. Esto muestra una amplia diferencia entre los costos fijos y variables, ya que el costo fijo supera el 90 % del total de los costos. Los ingresos por las ventas en el año de los animales suman un monto de G 522.000.000. Los ingreso por las ventas en el año de los animales, menos los Costos totales de la ganadera dan un resultado positivo de G 217.388.587. El Beneficio del capital se obtuvo de la relación entre el Ingreso Neto y la Inversión, que dio un resultado de 2,8 %. Esto obedece a que es muy elevado el capital de inversión. El punto equilibrio o sea la cantidad de animales que se tienen que vender para cubrir todos los gastos de la empresa durante el año, es de 175 animales

Referencias Bibliográficas

Aguilar, Alfredo. 1997. Administración agropecuaria. 5 ed. Editorial Limusa. UTEHA, México. 152 p.

Avilez, M. Técnicas para recolectar datos: entrevista. Consultado 15 de abr 2010. Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos12/recoldat/recoldat.shtml.

Castle, E. N.; Becker, M. H.; Smitm, F. J. 1977. Administración de Empresas Agropecuarias. 2 ed. Buenos Aires, AR: El Ateneo.236 p.

Guerra, G. 1983. Manual de Administración de Empresas Agropecuarias. Editorial Espasande. Caracas. VE.

Guerra, G. 1992. Manual de administración de empresas agropecuarias. 2 ed. rev. act. San José, CR; IICA. 550 p.

Camacho Piedra, JC. 2002. La administración en la empresa rural (en línea) San José, CR,

Pérez Carballo, AJ., Vela Sastre, E. 1993. Principios de gestión financiera de la empresa. Madrid, ES, Alianza Editorial, 567 p.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE DE LA FORMACIÓN SELVA PARANAENSE, RESERVA NATURAL KA'I RAGUE, DEPARTAMENTO DE AMAMBAY.

Benítez García, L.C[1]. Pérez de Molas, L. [1], Bertoni, S[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
licabenitezg@hotmail.com

Introducción

El desmonte de importantes superficies de bosque nativo debido al aprovechamiento de maderas valiosas o al empleo de la tierra para la producción agrícola (Lamprecht, 1990) ha provocado la disminución del recurso forestal, la desaparición de especies y la perdida del hábitat de animales silvestres. En Paraguay la preocupación por el destino de los bosques tropicales condujo a la inclusión del Subsistema de áreas bajo el Régimen de administración privada. El fin de esta medida fue la de aumentar la superficie de áreas bajo protección y con ello garantizar la conservación de la biodiversidad (Sienra*et al*., 2002). En ese sentido, la Reserva Privada denominada "Reserva Natural Ka'iRague", ubicada íntegramente en el corredor de conservación Ypané Sur, protege un área importante del bosque nativo de la Selva Paranaense y busca resguardar remanentes boscosos del Bloque Norte de la Visión de Biodiversidad (Bartrina*et al*., 2004). El objetivo de la presente investigación fue analizar la estructura de la comunidad boscosa de la Reserva Natural Ka'iRague".

Metodología

La Agropecuaria Ka'iRague S.A., se encuentra ubicada en la Región Oriental, en el Departamento de Amambay, Distrito de Capitán Bado, aproximadamente a 480 km de la ciudad de Asunción. Esta empresa es la propietaria y administradora de las 1.859 ha que en el año 2004 fueron declaradas Reserva Natural Ka'iRague por el decreto Nº 1.977, y pasaron a integrar de este modo parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (Sienraet al.,*op. cit*). El trabajo de campo se realizó en el mes de noviembre del año 2010. El tipo de diseño fue descriptivo. Para el reconocimiento y análisis preliminar del área en estudio se realizó la estratificación del bosque, mediante el análisis de imágenes satelitarias, para la ubicación de las parcelas de estudio. Se tuvo en cuenta el acceso al sitio, como también la topografía y el suelo del área que fue seleccionado para el muestreo. Teniendo en cuenta la variación topográfica de los bosques naturales del área y por razones técnicas, las unidades de muestreo rectangulares fueron ubicadas sistemáticamente siguiendo una transecta de aproximadamente 2.000 m, fueron distribuidas en forma sistemática 5 parcelas de 100 m x 20 m (0,2 ha), ubicadas a una distancia de 500 m, unas de otras con orientación N – S, sumando en total una superficie de 1 ha (10.000 m^2). Posteriormente cada unidad de muestreo fue dividida en 5 subparcelas de 20 m x 20 m (400 m^2).Fueron definidos: composición florística, Cociente de Mezcla "CM", (ecuación 1), Estructura Diamétrica, Abundancia absoluta "A abs" (ecuación 2)Abundancia relativa "A rel"(ecuación 3), Frecuencia absoluta "F abs" (ecuación 4), Frecuencia relativa "F rel" (ecuación 5), Dominancia absoluta "D abs" (ecuación 6), Dominancia relativa "D rel" (ecuación 7), Índice de Valor de Importancia "IVI" (ecuación 8), (Fallas Gamboa, s.f.).

C.M.% = (Nº de espécies /nº de árboles) x 100 (1)

Abundancia absoluta = $\sum$ i; donde i = individuos de la especie i(2)

Abundancia relativa= (nº de individuosde la especie i /Nº total de individuos)x 100(3)

Frecuencia absoluta= [Nºde subparcelas donde aparece la especie i/Total de parcelas] x 100(4)

Frecuencia relativa= Frecuencia absoluta/ ∑Frecuencia absoluta x 100;(5)

Dominancia absoluta = ∑ Área basal(6)

Dominancia relativa= (Dominancia absoluta / ∑ Dominancia absoluta del muestreo) x 100(7)

IVI = Abundancia relativa+ Frecuencia relativa+ Dominancia relativa(8)

Resultados y Discusión

El bosque evaluado presentó una altura máxima de 35 m, con 3 estratos bien definidos. Se encontró un total de 473 individuos con DAP ≥ 10 cm correspondientes a 63 especies 53 géneros y 26 familias, para una superficie de 1 ha.Del total, 62 especies pertenecen a la Clase Dicotyledoneae y 1 especie a la Clase Monocotyledoneae. Las familias más representativasfueronFabaceae (15), Myrtaceae (9) y Rutaceae (7). En la estructura diamétrica, cuyos resultados se presentan en la Figura 1, se observa que la mayor cantidad de individuos corresponden a los rangos diamétricoscomprendidos entre 10 y 30 cm.

La tendencia de la distribución diamétrica para el bosque en estudio se presenta como una curva de forma de "J invertida", la cual refleja la característica susecional del bosque. (Bogado 2010), en su estudio, el mencionado autor, también observó que la distribución diamétricade la mayoría de los individuos se presentaron en las clases I (10 - 19,9 cm) y II (20 - 29,9 cm). El "CM" alcanzó un valor de 13,3 %, es decir, que por cada 8 individuos se encuentra una especie nueva. La presencia de especies más abundantes y frecuentes tales como *Citrus aurantium* "apepu"*, Chrysophyllumgonocarpum* "aguai", *Pliniarivularis* "yvaporoity" y *Sygarusromanzoffiana*"pindo", se debe a que posiblemente exista una la relación entre las especies arbóreas y los animales, principalmente aves, que actúan como dispersores naturales de las semillas. La mayor cantidad de individuos para la clase diametrica I, puede considerar 2 puntos importantes para la interpretación de los resultados:1- La competencia y las exigencias lumínicas que requieren algunas especies para mantenerse dentro el bosque, resultando una alta mortalidad de especies que no logran adaptarse a nuevas condiciones. 2- El aprovechamiento selectivo que ocurrió en el lugar hace unos años, por la presencia de tocones de gran diámetro.La "F abs" y "F rel"revelan que ninguna de las 63 especies alcanzó el 100 %. De acuerdo a la agrupación de las "F abs"en la Figura 2, se observa que las clases de frecuencias I y II son las que presentan mayor cantidad de especies, con valores 76, 2 % y 17, 5 %, la frecuencia III y IV que presentan valores menores con 3,2 % y V

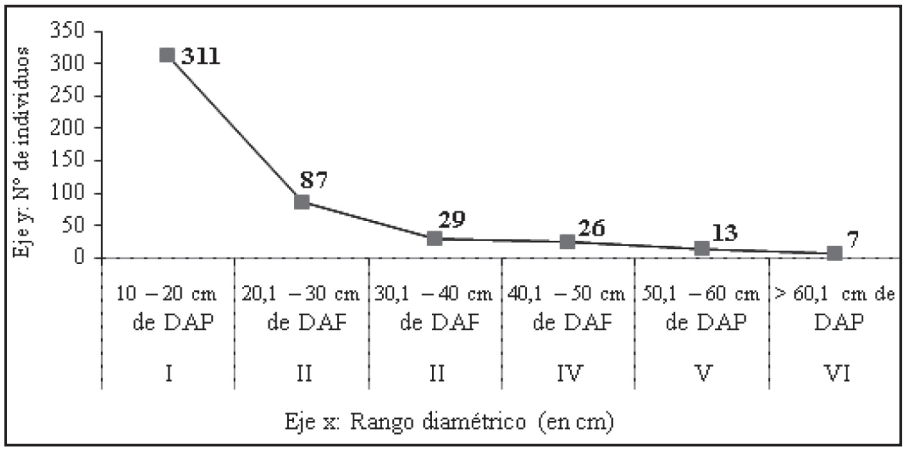


Figura 1. Distribución por diámetro de los individuos de la RNKR (Amambay, 2010).

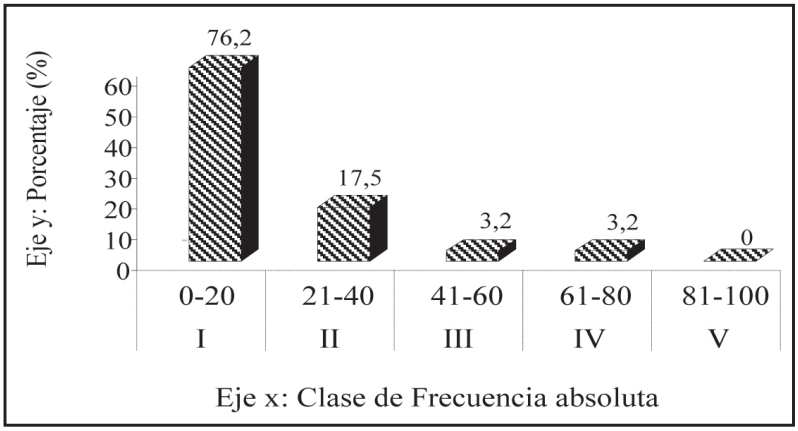


Figura 2. Frecuencia absoluta de individuos para cada clase diamétrica en la RNKR (Amambay,2010)

no presentó ningún valor.Entonces se determina efectivamente que la parcela en estudio pertenece a una formación bastante heterogénea, ya que el 93,5 % de las especies se encuentran entre las clases I y II. Según Lamprecht, *op. cit*, los valores altos en las clases I y II y bajos en IV y V, indican la presencia de una formación bastante heterogénea.

El valor del área basal fue de 19,96 m^2/ha. Se determinó que las especies con altos valores de dominancia fueron *Cordia americana* "guajayvi" 3,35 m^2/ha, *Hymenaeacourbaril*var. *stilbocarpa*"jatayva" 2,1 m^2/ha, *Pliniarivularis* "yvaporoity" 1,4 m^2/ha, *Heliettaapiculata* "yvyraovi" 1,1 m^2/ha, *Cedrelafissilis* "cedro" y *Peltophorumdubium* "yvyrapyta" 1,1 m^2/ha. Estas especies representan el 51,4 % del total de la dominancia relativa. La disminución de las áreas basaleses producto de la mortalidad de individuos por la alta competencia existente, donde solo las especies mejor adaptadas sobreviven. Las especies con mayor peso ecológico dentro de la estructura del bosque en estudio, está dado por *Cordia americana* "guajayvi" 8,2 %, *Pliniarivularis* "yvaporoity" 7,2 %, y *Citrus aurantium* "apepu" 6,8 % respectivamente.

Conclusión

El bosque analizado dentro de la RNKR se mostró heterogéneo y con una abundancia de individuos delgados y pocos de gran tamaño, lo que manifiesta que es un bosque joven y en sucesión. La estructura del mismo responde a procesos de regeneración, determinadas por las formas de "J invertida", la cual es bastante común en bosques naturales. Por ser este un bosque con gran diversidad de especies, constituye un sitio ideal para la conservación, protección del banco de germoplasma y estabilidad misma formación.Además, se destaca la presencia de *Aspidospermacylindrocarpon* "perovaykirã", especie muy rara en el país, posee muy pocos registros, siendo su área de distribución a los departamentos de Concepción y Amambay.

Referencias Bibliográficas

Bartrina, L.; Garcia, E.; Rodriguez, L. 2004. Plan de Manejo 2004 – 2005 Reserva Natural Privada Ka`iRague. Amambay, PY: FMB/RNKR. 75 p.

Bogado, B. 2010. Análisis de una comunidad boscosa de la formación Selva Paranaense (BAPA) en parcela permanente de medición, Agropecuaria Ka`iRagueS.A. Departamento de Amambay. Tesis. San Lorenzo, PY. CIF/FCA/UNA.118 p.

Fallas Gamboa., J. s.f. Análisis estructurales de comunidades forestales tropicales. Heredia, CR. Universidad Nacionalde Costa Rica. 9 p.

Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas, posibilidades y métodos para el aprovechamiento sostenido. Trad. por Carrillo. AL. GTZ. 335 p.

Sienra, A.; Mercolli C.; Villalba R.; Penayo R.; Bartrina, L.; García, E .2002. Justificativa Técnica Reserva Natural Privada Ka'iRagüe Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza.(en línea).As. PY. Consultado el 4 de may. 2010. Disponible en: http://www.conservacionprivadapy.org/documento/JTKaiRague.pdf

ANÁLISE DA ESTRUTURA MOLECULAR POR COMPARAÇÃO DE SEQUENCIA DO DOMÍNIO CINASE AtPI4Kγ1 DE *Arabidopsis thaliana*

Fernández Rios, D[1]; Espínola Monges, C.D.[1]; Martínez Cabrera, M.A.[2]; Villalba Villalba, N.M.[3]; Díaz Cubilla, M[3]; Arrúa Alvarenga, A. A.[4]

[1]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología, Laboratorio de Genética, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
[2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología, Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
[3]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química, Laboratorio de Química Computacional, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
[4]Departamento. de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
dfernandez@facen.una.py

Introdução

As fosfatidilinositol 4-cinases (PI4Ks) catalisam a produção de fosfatidilinositol 4-fosfato a partir de fosfatidilinositol. Este proceso representa o primeiro estagio na formação de fostatidilinositol 4,5 difosfato e fosfatidilinositol 3,4,5 trifosfato. O fosfatidilinositol 4,5 difosfato é o principal sustrato da fosfolipasa C, resultando na formação de inositol 1,4,5- trifosfato e diacilglicerol, segundos mensajeiros na sinalização por Ca^{2+} (Mueller-Roeber e Pical 2002).

Originalmente, as PI4Ks foram subdivididas em dois tipos (II e III) baseados nas diferenças das enzimas parcialmente purificadas (Fruman et al. 1998). Em Arabidopsis, as PI4Ks tipo III se dividem em PI4Kα e PI4Kβ. Em uma busca usando a seqüência completa da PI4K tipo II humana (Minogue et al. 2001)4′, and 5′ positions of the inositol head group. Two distinct structural families of phosphoinositide (PI foram identificados oito genes putativos que codificam PI4K tipo II em Arabidopsis (γ1 – γ8). O gene At2g40850 codifica a proteína AtPI4Kγ1 (Mueller-Roeber e Pical 2002; Alves-Ferreira et al. 2007).

Algumas destas PI4Ks tipo II possuem um ou dois domínios ubiquitina que não estão presentes em nenhuma PI4K tipo II animal (Banhara 2007).

Os resultados de Alves-Ferreira et al. (2007), permitiram assinalar uma possível função do gene AtPI4Kγ1 no desenvolvimento dos estames em Arabidopsis. As analises sugerem que a proteína codificada parece estar envolvida em vias de secreção relacionada ao tráfego de vesículas importantes para a nutrição dos micrósporos. Sem a atividade secretória do tapete a maturação dos micrósporos é prejudicada.

Anteras de plantas AtPI4Kγ1KO continham um número reduzido de grãos de pólen e conseqüentemente, baixo numero de sementes eram produzidos pela planta. Uma análise microscópica de anteras mutantes revelou que a meiose, a fase mais inicial da formação do pólen, não estava afetada. Porém, depois das tétrades se formarem, as células do tapete apresentaram vacúolos anormalmente alargados. Mas tarde no desenvolvimento, os grãos de pólen exibiram formas irregulares e a maior parte das anteras maduras colapsou.

Estudos recentes (Galvão et al. 2008) não encontraram função cinase na proteína AtPI4Kγ1. Sendo a atividade cinase essencial para a função sugerida, foi proposta a avaliação, através de ferramentas de bioinformática, do possível domínio cinase AtPI4Kγ1.

Metodologia

Á análise se baseou nas seqüências de aminoácidos dos modelos de PI3/4-cinases. Foram utilizadas as seqüências depositadas no banco de proteínas do NCBI (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/). O domínio cinase foi confirmado utilizando o site do Pfam (http://pfam.sanger.ac.uk/) (Finn et al. 2007).

A análise e alinhamento das seqüências dos domínios cinase e a predição das estruturas secundarias foi realizada com o software *Jalview* (Clamp et al. 2004; Waterhouse et al. 2009). Este recurso MSAs (Multiple Sequence Alignments) permite a identificação de características comuns e a identificação de resíduos funcionais importantes.

A predição de estruturas 3D de proteínas foi realizada utilizando o ESyPred3D Web Server 1.0 (http://www.fundp.ac.be/sciences/biologie/urbm/bioinfo/esypred/). A predição por homologia ou comparativa é atualmente a melhor metodologia para fazer predições estruturais. Esse procedimento consiste em quatro etapas: (1) procura no banco de dados para identificar a estrutura homóloga; (2) alinhamento target – template; (3) modelagem e otimização; e (4) avaliação do modelo (Lambert et al. 2002). Os alinhamentos são obtidos combinando o peso e o *screening* de resultados de diversos alinhamentos múltiplos. Os dados estruturais de difração de raios X de uma fosfatidil inositol 3-cinase de *Sus scrofa* (SsPI3K1qqm, código PDB: 1E8X_A) (Walker et al. 2000) foram utilizados para realizar a predição 3D dos domínios cinases.

Resultados e Discussão

Visando entender o motivo da ausência de função cinase da proteína AtPI4Kγ1 reportada previamente (Galvão et al. 2008), foi realizada uma analise da seqüência de aminoácidos do domínio cinase do gene AtPI4Kγ1, dos domínios cinase previamente caracterizados e hipotéticos. Utilizando o software *Jalview* foram alinhadas as seqüências dos domínios cinases. Primeiramente, foi realizado um alinhamento baseado na percentagem de identidade (PID) das seqüências dos domínios cinase. Porem, os domínios catalíticos são melhor caraterizados em termos estruturais do que em termos da seqüência de aminoácidos. Para aprofundar nessa abordagem, foi realizado um alinhamento utilizando o BLOSUM 62 alignment score matrix (Henikoff e Henikoff 1992; Eddy 2004). Isto permitiu realizar um alinhamento que levasse em conta as propriedades físico-quimicas dos resíduos de aminoácidos, o que estão diretamente relacionadas com a estrutura molecular dos domínios.

Alterações estruturais ou de potencial eletrôn-estático superficial poderiam ser o motivo da perda de função cinase da proteína AtPI4Kγ1. Com o objetivo de visualizar essas possíveis alterações foi realizada uma predição das estruturas tridimensionais do domínio cinase das proteínas AtPI4Kγ1 e AtPI4Kγ4 (PI4Ks) (Figura 1, Figura 2).

As seqüências dos domínios cinase de AtPI4Kγ1 e AtPI4Kγ4 apresentam uma identidade de 40%. As estruturas secundarias dos domínios cinase foram preditas independentemente pelo método *JNet* (Cole et al. 2008) como controle das estruturas tridimensionais geradas pelo servidor ESyPred3D Web Server 1.0. Não foram registradas diferenças significativas.

Conclusões

Os modelos gerados assumem que os domínios catalíticos das proteínas AtPI4Kγ1 e AtPI4Kγ4 enovelam de forma similar ao domínio SsPI3Kqqm. Não foram detectadas diferenças nos resíduos de importância funcional do domínio cinase entre as proteínas AtPI4Kγ1 e AtPI4Kγ4. O enovelamento estrutural dos domínios cinases apresentaram carateristicas topológicas similares sem indicação de uma alteração maior q levasse a uma perda da função cinase da proteína AtPI4Kγ1.

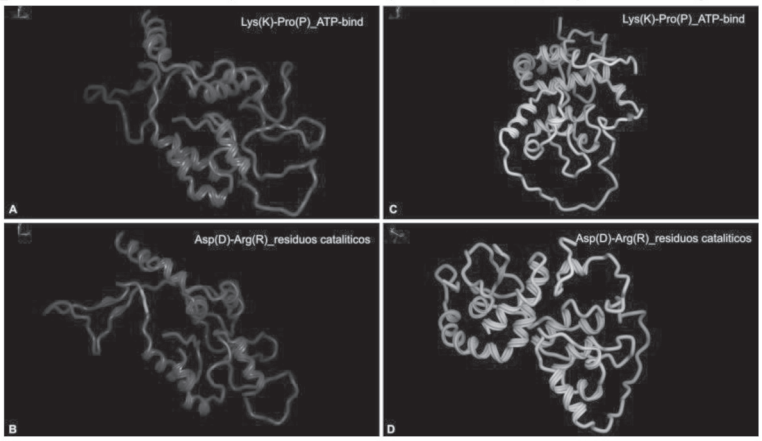


Figura 1. Estruturas tridimensionais dos domínios cinase AtPI4Kγ1 (verde) e AtPI4Kγ4 (amarelo). A – Resíduos conservados ATP-bind (vermelho) [Lys(K)-Pro(P)] no domínio cinase AtPI4Kγ1. B - Resíduos conservados ATP-bind (vermelho) [Lys(K)-Pro(P)] no domínio cinase AtPI4Kγ4. C – Resíduos conservados catalíticos (turquesa) [Asp(D)-Arg(R)] no domínio cinase AtPI4Kγ1. D – Resíduos conservados catalíticos (turquesa) [Asp(D)-Arg(R)] no domínio cinase AtPI4Kγ4. O eixo de coordenadas (x, y, z) é visualizado no canto superior esquerdo de cada estrutura. Os plots de Ramachandran revelaram que todos os resíduos estavam em regiões permitidas (dados não mostrados).

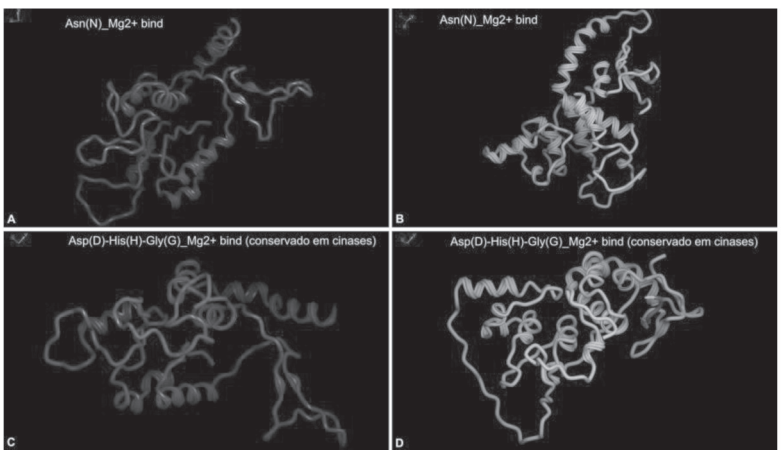


Figura 2. A – Resíduos conservados Mg^{2+} bind (rosa) [Lys(K)-Pro(P)] no domínio cinase AtPI4Kγ1. B - Resíduos conservados Mg^{2+} bind (rosa) [Lys(K)-Pro(P)] no domínio cinase AtPI4Kγ4. C – Resíduos conservados Mg^{2+} bind (marrom) [Asp(D)-His(H)-Gly(G)] no domínio cinase AtPI4Kγ1. D – Resíduos conservados Mg2+ bind (marrom) [Asp(D)-His(H)-Gly(G)] no domínio cinase AtPI4Kγ4. O eixo de coordenadas (x, y, z) é visualizado no canto superior esquerdo de cada estrutura.

Referências Bibliográficas

-Alves-Ferreira, M., F. Wellmer, A. Banhara, V. Kumar, J.L. Riechmann, and E.M. Meyerowitz. 2007. Global Expression Profiling Applied to the Analysis of Arabidopsis Stamen Development. Plant Physiology 145(3): 747–762.

-Banhara, A. 2007. Desenvolvimento de anteras em Arabidopsis: identificação e caracterização de uma fosfatidilinositol cinase e um fator transcricional do tipo MYB envolvidos na microsporogênese.

-Clamp, M., J. Cuff, S.M. Searle, and G.J. Barton. 2004. The Jalview Java alignment editor. Bioinformatics 20(3): 426–427.

-Cole, C., J.D. Barber, and G.J. Barton. 2008. The Jpred 3 secondary structure prediction server. Nucleic acids research 36(suppl 2): W197–W201.

-Eddy, S.R. 2004. Where did the BLOSUM62 alignment score matrix come from? Nat. Biotechnol. 22(8): 1035–1036.

-Finn, R.D., J. Tate, J. Mistry, P.C. Coggill, S.J. Sammut, H.-R. Hotz, G. Ceric, K. Forslund, S.R. Eddy, E.L.L. Sonnhammer, and A. Bateman. 2007. The Pfam protein families database. Nucleic Acids Research 36(Database): D281–D288.

-Fruman, D.A., R.E. Meyers, and L.C. Cantley. 1998. Phosphoinositide kinases. Annual Review of Biochemistry 67(1): 481–507.

-Galvão, R.M., U. Kota, E.J. Soderblom, M.B. Goshe, and W.F. Boss. 2008. Characterization of a new family of protein kinases from Arabidopsis containing phosphoinositide 3/4-kinase and ubiquitin-like domains. Biochemical Journal 409(1): 117.

-Henikoff, S., and J.G. Henikoff. 1992. Amino acid substitution matrices from protein blocks. Proceedings of the National Academy of Sciences 89(22): 10915.

-Lambert, C., N. Léonard, X. De Bolle, and E. Depiereux. 2002. ESyPred3D: Prediction of proteins 3D structures. Bioinformatics 18(9): 1250–1256.

-Minogue, S., J.S. Anderson, M.G. Waugh, M. dos Santos, S. Corless, R. Cramer, and J.J. Hsuan. 2001. Cloning of a Human Type II Phosphatidylinositol 4-Kinase Reveals a Novel Lipid Kinase Family. Journal of Biological Chemistry 276(20): 16635–16640.

-Mueller-Roeber, B., and C. Pical. 2002. Inositol Phospholipid Metabolism in Arabidopsis. Characterized and Putative Isoforms of Inositol Phospholipid Kinase and Phosphoinositide-Specific Phospholipase C. Plant Physiology 130(1): 22–46.

-Walker E.H., Pacold M.E., Perisic O., Stephens L., Hawkins P.T., Wymann M.P., and Williams R.L. 2000. Structural Determinants of Phosphoinositide 3-Kinase Inhibition by Wortmannin, LY294002, Quercetin, Myricetin, and Staurosporine. Molecular Cell 6(4): 909–919.

-Waterhouse, A.M., J.B. Procter, D.M.A. Martin, M. Clamp, and G.J. Barton. 2009. Jalview Version 2—a multiple sequence alignment editor and analysis workbench. Bioinformatics 25(9): 1189–1191.[["http://zotero.org/users/198183/items/97EM3U2E"],"-Mueller-Roeber, B., and C. Pical. 2002. Inositol Phospholipid Metabolism in Arabidopsis. Characterized and Putative Isoforms of Inositol Phospholipid Kinase and Phosphoinositide-Specific Phospholipase C. Plant Physiology 130(1

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ORGANISMO CAUSAL DE LA MARCHITEZ DEL EUCALIPTO EN PARAGUAY

Grabowski Ocampos, C.[1]; Vargas Paredes, Y.[2]; Soilán Duarte, L.[1]

[1]Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. [2]Estudiante de la Carrera de Ingeniería Forestal. FCA-UNA. S. Lorenzo. Paraguay.
cgrabowski@agr.una.py

Introducción

El eucalipto es una especie arbórea de la familia de las Mirtaceas, nativa de Australia, Timor e Indonesia (Doughty, 2000), de rápido crecimiento, considerada una alternativa viable para aliviar la presión sobre los bosques nativos. Los proyectos de reforestación en Paraguay han aumentado considerablemente en los últimos años, debido la apertura de mercados y la disponibilidad de tecnología para su instalación y ejecución. El riesgo en este tipo de explotación es elevado dada las condiciones climáticas sub tropicales del país, estrechamiento de la base genética del material (clones), alto índice de insolación, lluvias distribuidas en el año y el establecimiento del cultivo por varios años favoreciendo la ocurrencia de enfermedades. Entre las enfermedades más importantes del eucalipto se cita la Marchitez bacteriana causada por la fitobacteria Gram negativa Ralstonia solanacearum (Smith, 1896) (= Pseudomonas solanacearum) debido a que puede convertirse en un factor limitante para la producción económica de este cultivo. Es un patógeno altamente perjudicial por los daños causados, la gran variabilidad fisiológica y amplio rango de hospedero que presenta. Sobrevive infectando hospederos alternativos, como saprofitos en la rizosfera de diversas malezas o en el suelo, desde que exista elevada humedad. Además, puede ser fácilmente dispersa por mudas infectadas, suelo, agua de irrigación o de lluvia y por medio de implementos agrícolas utilizados en las labores culturales (Hayward, 1991). Los síntomas típicos son la necrosis foliar, oscurecimiento anillado o completo de los tejidos internos del tallo, marchitamiento y muerte resultante de la desintegración de los tejidos infectados y obstrucción vascular. Su detección puede realizarse mediante la observación del exudado bacteriano y caracterización de las colonias que en medio de cultivo presentan aspecto fluido y coloración crema blanquecina sin producción de pigmentos fluorescentes. El control es difícil en cualquier hospedero por que no existen productos químicos con acción efectiva contra el patógeno y como coinciden muchos investigadores, una alternativa promisora es el control biológico principalmente aquel mediado por rizobacterias capaces de colonizar el sistema radicular. En el Brasil esta enfermedad en el año 2005 causó perdidas de aproximadamente seis millones de reales en viveros clonales. Esta tecnología de producción de plántulas clonales de eucalipto se instaló en Paraguay hace aproximadamente 10 años y fue a partir del periodo 2011 que fueron observados síntomas similares en algunos viveros de producción. El objetivo de esta investigación fue la de identificar el organismo causal de la enfermedad para utilizarse como herramienta para el diseño de un plan estratégico de manejo.

Metodología

En mayo del 2011 fueron recepcionadas y procesadas muestras de eucalipto con síntomas de marchitez en el Laboratorio de Fitopatología del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad nacional de Asunción. Para detectar el patógeno se procedió a realizar la prueba de la cámara súper húmeda que consiste en la observación macroscópica de células bacterianas. A partir del pus bacteriano fue aislada y multiplicada en medio de cultivo 523 de Kado y Heskett (1970) y preservada en agua mineral esterilizada por almacenamiento en heladera a 4 ±1°C.

Las pruebas biológicas realizadas a partir de la bacteria aislada del sistema vascular (xilema) fue la determinación de la patogenicidad mediante la prueba de Hipersensibilidad en plantas de tabaco y observación de síntomas en plántulas de eucalipto. Para la caracterización bioquímica fueron abordadas las pruebas de KOH que consiste en mezclar bacterias contenidas en una punta de ansa de platino con dos gotas de KOH al 3%. Las bacterias Gram negativas se vuelven mucilaginosas o gomosas mientras que las positivas no. Otra prueba indispensable es la tinción de Gram que discrimina dos grande grupos de bacterias según la composición de la pared celular, las Gram positivo que retienen el pigmento primario, dando una apariencia de color azul o purpura y las bacterias Gram negativo toman el color de rojizo de la safranina. Por último, fueron caracterizadas por el crecimiento de la colonia bacteriana en medio B de King y la producción o no de pigmentos fluorescentes. Finalmente, fue enviada una muestra de la bacteria preservada para su identificación molecular a la Universidade Federal de Viçosa en Minas Gerais – Brasil.

Resultados y Discusión

La Reacción de Hipersensibilidad en plantas de tabaco fue positiva (Figura 1). Las plantas de tabaco que fueron infiltradas con la suspensión bacteriana y acondicionadas dentro del invernadero a 28± 1°C., evidenciaron la muerte programada de células o necrosis del tejido a partir de las 24 horas posteriores. La prueba de Hidróxido de Potasio fue positiva, debido a que la reacción de las células bacterianas con el KOH al 3% mostro un aspecto gomoso o mucilaginoso típico de las bacterias Gram negativo y la prueba de Tinción de Gram confirmó que la bacteria en estudio es Gram negativo debido a que al final de la tinción quedo teñida de color rojizo (Figura 1), características que corresponden a la fitobacteria Ralstonia solanacearum según Schaad (2001).

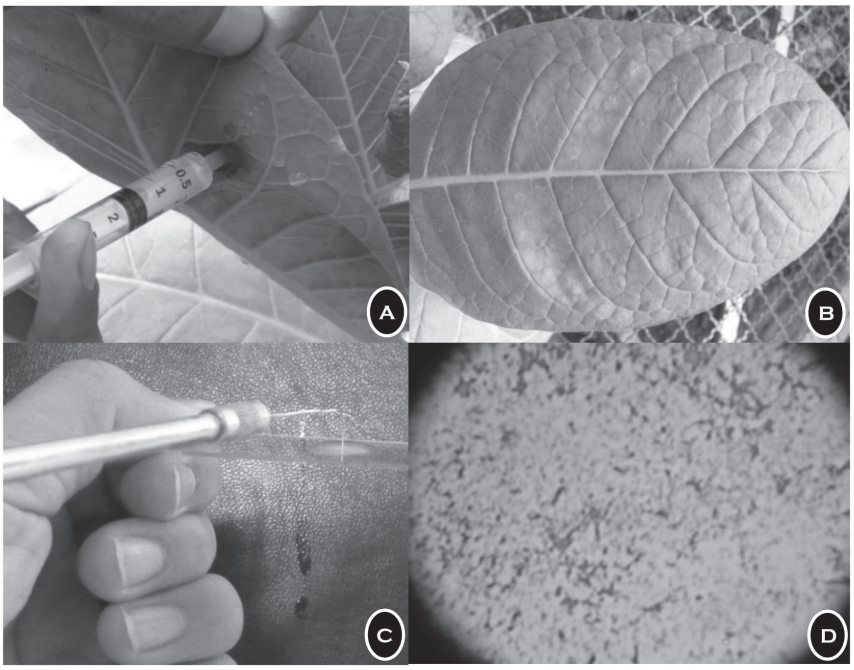


Figura 1: Caracterización biológica y bioquímica. Método de infiltración de la hoja con la suspensión bacteriana (A). Tejido necrosado después de 24 horas (B). Reacción positiva con KOH (C). Observación microscópica de células bacteriana - Gram negativo. Fotos: Cristhian Grabowski & Yennaro Vargas.

Figura 2: Sintomatología de la Marchitez del eucalipto. Marchitamiento y muerte de plántulas en mini-jardín y campo (A). Oscurecimiento o necrosis del tejido interno del tallo y exudación bacteriana (B). Necrosis foliar o muerte apical (C). Infección y malformación del sistema radicular (D). Colonias típicas de la fitobacteria (E). Fotos: Cristhian Grabowski.

En cuanto a la sintomatología, las plantas de vivero o mini –jardín presentan necrosis foliar, oscurecimiento y necrosis parcial o completo del leño, marchitez y muerte de plántulas. En el campo, la enfermedad se caracteriza por el bronceado y necrosis foliar, desojado basal ascendente, oscurecimiento del leño y muerte de la planta (Alfenas, 2006). Estos síntomas típicos descritos fueron verificados en plántulas de vivero y plantas jóvenes de campo. En cuanto a las características de la colonia bacteriana (Figura 2), estas presentaron un aspecto fluido y de coloración crema blanquecina como la describe Alfenas (2006). Pseudomonas solanacearum actual Ralstonia solanacearum recientemente fue caracterizado como las del grupo de bacterias no productoras de pigmentos fluorescentes (Schaad, 2001), lo que fue verificado en medio B de King.

Conclusión

Con las pruebas de caracterización biológica, características bioquímicas y de la colonia bacteriana que fueron realizadas se determina que la causante de la enfermedad marchitez bacteriana del eucalipto en Paraguay es Ralstonia solanacearum.

Referencias Bibliográficas

- Alfenas, AC. 2006. Ralstonia solanacearum em viveiros clonais de eucalipto no Brasil. Fitopatologia Brasileira. 31, 357-366.

- Schaad, NW. 2001. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria (3th). American Phytopathological Society, Minnesota.

- Doughty, RW. 2000. The eucalyptus: a natural and commercial history of the Gum tree. Forest Science.

Hayward, AC. 1991. Biology and Epidemiology of Bacterial Wilt Caused by Pseudomonas-Solanacearum. Annual Review of Phytopathology. 29, 65-87.

- Kado, CI.; Heskett, MG. 1970. Selective Media for Isolation of Agrobacterium, Corynebacterium, Erwinia, Pseudomonas, and Xanthomonas. Phytopathology. 60, 969.

CARATERIZAÇÃO FUNCIONAL DO GENE AtPI4Kγ1 DE *Arabidopsis thaliana* CODIFICANTE DE UMA POSSÍVEL FOSFATIDILINOSITOL CINASE

Fernández Rios, D[1]; Banhara, A[2]; Alves-Ferreira, M[3].

[1]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
[2]University of Munich, Institute of Genetics. Munich, Alemania.
[3]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Laboratório de Genética Molecular Vegetal. Rio de Janeiro. Brasil.
dfernandez@facen.una.py

Introdução

O estudo da expressão gênica através de microarranjos de DNA tem permitido identificar genes envolvidos em uma determinada etapa do desenvolvimento. Em estudos prévios (Banhara 2007; Alves-Ferreira et al. 2007) foram comparados os padrões de expressão gênica de plantas tipo selvagem com os de três mutantes que possuem o desenvolvimento do estame ou do pólen alterados: *apetala3-3*, *spocyteless/nozzle*, e *male sterile-1*. Os genes diferencialmente expressos foram classificados em categorias funcionais, uma delas sendo componentes envolvidos em vias de sinalização intracelular. Um dos genes classificados nesta categoria foi o At2g40850 (1658 pb), gene codificante de uma fosfatidilinositol 4-cinase (PI4K). Em uma busca usando a seqüência completa da PI4K tipo II humana (Minogue et al. 2001)4′, and 5′ positions of the inositol head group. Two distinct structural families of phosphoinositide (PI foram identificados oito genes putativos que codificam PI4K tipo II em Arabidopsis (γ1 – γ8). O gene At2g40850 codifica a proteína AtPI4Kγ1 (Mueller-Roeber and Pical 2002; Alves-Ferreira et al. 2007). Estudos de genômica funcional (Alves-Ferreira et al. 2007) caracterizaram parcialmente o fenótipo de plantas nocautes para o gene AtPI4Kγ1 (AtPI4Kγ1KO). Linhagens mutantes insercionais de T-DNA homozigotas no gene AT2G40850 tiveram a fertilidade severamente afetada. A polinização de pistilos dessas plantas estéreis com grãos de pólen de plantas tipo selvagem restaurou a fertilidade, mostrando que o defeito estava relacionado ao desenvolvimento reprodutivo masculino (Banhara 2007).Os resultados de transcrição reversa (RT-PCR) mostraram que o gene AtPI4Kγ1 é expresso predominantemente no desenvolvimento da flor. Nas plantas AtPI4Kγ1KO o transcrito correspondente não foi detectado, sugerindo que essa linhagem representa um alelo nulo (Alves-Ferreira et al. 2007). O objetivo principal foi contribuir na caracterização funcional do gene AtPI4Kγ1 de Arabidopsis codificante de uma fosfatidilinositol cinase putativa.

Metodologia

Neste trabalho foram usadas plantas tipo selvagem de Arabidopsis ecótipo Columbia-0 (Col-0) e plantas mutantes nocaute por inserção de T-DNA no gene At2g40850, geradas no mesmo ecótipo. As sementes foram encomendadas do Laboratório de Análises Genômicas do Instituto Salk (Alonso et al. 2003), sendo portanto denominadas linhagens Salk.

O arranjo de oligonucleotídeos foi baseado no Arabidopsis Genome Oligo St Version 1.0 (Qiagen Operon, Alameda, CA). Este set consiste em 26090 oligonucleotídeos que correspondem a 23542 genes anotados na versão 4.0 do Institute for Genomic Research Arabidopsis thaliana Genome Annotation Database.

Quatro conjuntos de amostras teciduais da plantas AtPI4Kγ1KO e selvagem independentes foram preparadas. A coleta de tecidos para cada conjunto experimental diferente foi feita em dias diferentes, mas na mesma hora do dia. Para cada amostra, foram coletados botões florais (correspondendo aos estágios florais 1-13) (Smyth et al. 1990) de aproximadamente 50 plantas. O RNA foi isolado a partir de 100 mg de tecido com o kit de isolamento RNe-

asy RNA (Quiagen, Valencia, CA). A qualidade do RNA foi comprovada por eletroforese em gel.

Para o ensaio de localização celular foram utilizadas plantas de Arabidopsis transformadas com o vetor contendo a construção 35S:AtPI4Kγ1:GFP. Todas as imagens foram capturadas utilizando um microscópio Zeiss 510LSM Meta utilizando uma objetiva 63x "water-dipping" temporariamente submersa em água. A visualização dos volumes renderizados foi feito utilizando o software Zeiss LSM e Amira (Mercury Computer Systems).

As flores de Arabidopsis em diferentes estágios de desenvolvimento foram coletadas e fixadas em Glutaraldeído 1% e Formaldeído 4%, em tampão fosfato de sódio 0.1 M, pH 7,2. Foram selecionadas plantas AtPI4Kγ1KO e selvagens com flores abertas receptivas para análise do embrião. Foi coletada a primeira flor aberta e as cinco sílicas embaixo dela. Os tubos foram numerados 1 à 6, sendo 1 a flor aberta e 6 a síliqua mais adiantada no desenvolvimento. Foram coletadas aproximadamente 20-30 flores/silíquas em cada microtubo.

Resultados y Discussão

Raízes de plantas de Arabidopsis 35S:AtPI4Kγ1:GFP foram observadas ao microscópio confocal microscópio Zeiss 510LSM. A fluorescência emitida pela proteína GFP foi detectada em estruturas identificadas como proplastídios distribuídos pelo citoplasma das células (Figura 1C). A fluorescência GFP também foi detectada em espaços intercelulares em cotilédones de plantas 35S:AtPI4Kγ1:GFP (Figura 1A y 1B).

Os dados de microarranjo mostraram que 41 genes estavam menos expressos e 43 genes estavam mais expressos em botões florais de plantas AtPI4Kγ1KO em comparação com plantas tipo selvagem. Entre os genes menos expressos em plantas AtPI4Kγ1KO, 38% deles ainda não foram caracterizados, 17% se encontram no sistema de endomembranas, 12% na membrana celular, 10% no citoplasma, 7% no núcleo, 7% são mitocondriais, 5% na parede celular e 4% nos cloroplastos e peroxissomos. Aproximadamente 47% dos genes mais expressos codificam para proteínas provavelmente localizadas em cloroplastos. No entanto, os dados do presente trabalho relacionados a alterações no metabolismo de organelas intracelulares em plantas AtPI4Kγ1KO ainda são preliminares.

Óvulos de plantas AtPI4Kγ1KO no estágio de pós-fertilização foram analisados por microscopia ótica. A característica persistente foi um retardo no tempo de desenvolvimento nas plantas AtPI4Kγ1KO em comparação com plantas tipo selvagem. Quando silíquas de plantas tipo selvagem já não possuíam óvulos em fase 4-I (estagio floral 13) (Schneitz et al. 1995)and hence allows the rapid morphological inspection of a large number of ovules in Arabidopsis. The ovule constitutes a relatively simple organ. During development, three discrete major pattern elements are laid down along the proximal-distal

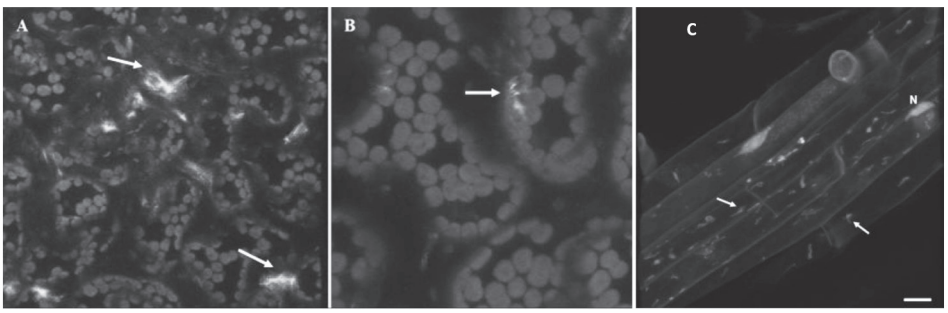


Figura 1. Cotilédones (A-B) e raízes (C) de plantas de Arabidopsis transformadas com a construção pAtPI4Kγ1GFP observadas com microscopia confocal. A-B. A proteína foi aparentemente observada em espaços intercelulares (setas). A autofluorescência dos cloroplastos é visualizada em vermelho. Barra A= 5 μm; B= 3 μm. B. A fluorescência da proteína GFP foi detectada em proplastídios (setas). N- núcleo. Barra = 12 μm.

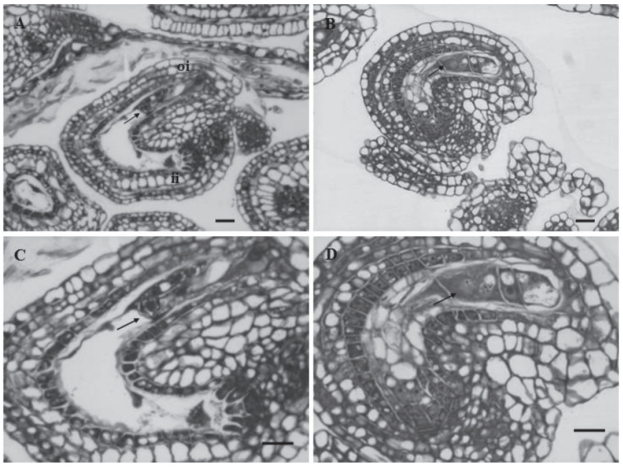


Figura 2. Óvulos de plantas tipo selvagem e AtPI4Kγ1KO. A – Óvulo fecundado de planta tipo selvagem. B – Óvulo fecundado de planta AtPI4Kγ1KO. C – Fotomicrografia obtida em A aumentada. É observado um óvulo no estágio de desenvolvimento 4-VI. O saco embrionário se observa altamente curvado depois da fertilização. A seta indica o embrião. D – Fotomicrografia obtida em B aumentada. A seta indica o lugar que deveria estar ocupado pelo embrião em uma fase posterior do desenvolvimento embrionário. Não é observada a vacuolização do endosperma, característica em plantas tipo selvagem nessa fase do desenvolvimento do óvulo após a fertilização. Bar = 25 μm.

axis: the nucellus at the distal end (harbors the megaspore/gametophyte lineage plantas AtPI4Kγ1KO apresentavam óvulos com vacúolos das células ovo ainda prestes a decompor. O mesmo fenótipo foi constatado em estágios posteriores do desenvolvimento dos óvulos de plantas AtPI4Kγ1KO. Quando silíquas de plantas tipo selvagem apresentavam óvulos com características do estagio 4-V e 4-VI (estagio floral 15) (Figura 2A y 2C), óvulos de plantas AtPI4Kγ1KO não apresentaram a alta curvatura característica nesse estagio do desenvolvimento de óvulos de Arabidopsis (Figura 2B y 2D). Além disso, vários óvulos de plantas mutantes não apresentaram desenvolvimento tardio do embrião (Figura 2D). Esses resultados são consistentes com a diminuição no número de sementes obtidos em plantas AtPI4Kγ1KO.

Conclusões

Os resultados apresentados nesse trabalho contribuíram na caracterização do gene codificante da proteína AtPI4Kγ1 no desenvolvimento de Arabidopsis. Os dados sugerem que esta proteína poderia estar envolvida na diferenciação plastidial nos tecidos especializados. Estes eventos são de extrema relevância tanto para o correto desenvolvimento do pólen como para o desenvolvimento dos embriões. Os padrões de expressão gênica mostram uma complexa rede de sinalização na qual a proteína AtPI4Kγ1 provavelmente seja de considerável importância para manter a correta inter-relação entre os membros dessa rede.

Referências Bibliográficas

-Alonso, J.M., A.N. Stepanova, T.J. Leisse, C.J. Kim, H. Chen, P. Shinn, D.K. Stevenson, J. Zimmerman, P. Barajas, R. Cheuk, C. Gadrinab, C. Heller, A. Jeske, E. Koesema, C.C. Meyers, H. Parker, L. Prednis, Y. Ansari, N. Choy, H. Deen, M. Geralt, N. Hazari, E. Hom, M. Karnes, C. Mulholland, R. Ndubaku, I. Schmidt, P. Guzman, L. Aguilar-Henonin, M. Schmid, D. Weigel, D.E. Carter, T. Marchand, E. Risseeuw, D. Brogden, A. Zeko, W.L. Crosby, C.C. Berry, and J.R. Ecker. 2003. Genome-Wide Insertional Mutagenesis of Arabidopsis thaliana. Science 301(5633): 653–657.

-Alves-Ferreira, M., F. Wellmer, A. Banhara, V. Kumar, J.L. Riechmann, and E.M. Meyerowitz. 2007. Global Expression Profiling Applied to the Analysis of Arabidopsis Stamen Development. Plant Physiology 145(3): 747–762.

-Banhara, A. 2007. Desenvolvimento de anteras em Arabidopsis: identificação e caracterização de uma fosfatidilinositol cinase e um fator transcricional do tipo MYB envolvidos na microsporogênese.

-Minogue, S., J.S. Anderson, M.G. Waugh, M. dos Santos, S. Corless, R. Cramer, and J.J. Hsuan. 2001. Cloning of a Human Type II Phosphatidylinositol 4-Kinase Reveals a Novel Lipid Kinase Family. Journal of Biological Chemistry 276(20): 16635–16640.

-Mueller-Roeber, B., and C. Pical. 2002. Inositol Phospholipid Metabolism in Arabidopsis. Characterized and Putative Isoforms of Inositol Phospholipid Kinase and Phosphoinositide-Specific Phospholipase C. Plant Physiology 130(1): 22–46.

-Schneitz, K., M. Hülskamp, and R.E. Pruitt. 1995. Wild-type ovule development in Arabidopsis thaliana: a light microscope study of cleared whole-mount tissue. The Plant Journal 7(5): 731–749.

-Smyth, D.R., J.L. Bowman, and E.M. Meyerowitz. 1990. Early Flower Development in Arabidopsis. The Plant Cell Online 2(8): 755–767.

FORMAS DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN EL SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA

Calonga Fretes, R.F.; Barreto Riquelme, U.F.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay. federicobarreto1975@hotmail.com

Introducción

Manejar adecuadamente la fertilización consiste en efectuar un conjunto de decisiones que envuelve la definición de las dosis y de las fuentes de nutrientes a ser utilizadas, bien como las épocas y las formas de aplicación de fertilizantes y correctivos al suelo, visando la mayor eficiencia técnica y económica en relación a las condiciones del suelo y de cultivo en cada propiedad.

Según Ceretta y Pavinato (2003) los fertilizantes normalmente son distribuidos en línea y/o al voleo para los cultivos anuales. La aplicación al voleo es un método de fertilización que consiste en distribuir de modo uniforme la dosis previa sobre toda la superficie a fertilizar. Puede aplicarse manual o con máquina fertilizadora. Y la aplicación entre líneas es una distribución de fertilizantes entre líneas (de siembra o plantación), o bien entre líneas alternas, esto se realiza generalmente durante la siembra del cultivo. Según los mismos autores mencionan que el mejor modo de aplicar depende del cultivo que está siendo fertilizado, de las características físicas del suelo, histórico de fertilidad del mismo y de cual fertilizante está siendo aplicado. En este sentido el objetivo de esta investigación es la de evaluar dos formas de aplicación de fertilizante en el cultivo de maíz (Zea mays) en el sistema siembra directa.

Metodología

El experimento fue realizado en la granja agrícola Gredos propiedad del grupo Martín Martín ubicada en la colonia Ybype, situada a 12Km de la ciudad de Pedro Juan caballero sobre la ruta V "Gral. Bernardino Caballero", departamento de Amambay. El suelo del lugar corresponde a un Alfisol, según la clasificación Americana (López et. al., 1995).

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completamente al azar, con siete tratamientos y tres repeticiones. Cada unidad experimental estaba representada por un área de 25 m^2 (5m x 5m) siendo así 21 unidades experimentales, totalizando un área de 525 m^2, los tratamientos consistieron en la aplicación de 0, 150, 250 y 350 Kg/ha de un fertilizante mineral con formula 2-30-10, donde los tratamientos 2,3 y 4 corresponden a la aplicación al voleo del fertilizante, y los tratamientos 5,6 y 7 corresponden a los fertilizantes aplicados en la línea de siembra. La variedad utilizada fue la BR 106.

En el momento de la siembra fueron aplicados los fertilizantes en la línea de siembra o surcos. Para el efecto la sembradora/abonadora fue regulada específicamente a las dosificaciones para cada tratamiento antes de la aplicación de las mismas. Con relación a la aplicación de las diferentes dosis de fertilizantes que corresponden al voleo, se procedió a una aplicación manual, el cual se realizo antes de la siembra, en dicha aplicación de los fertilizantes se tomaron los cuidados necesario para garantizar una buena distribución y lo más homogénea posible en el suelo.

Resultados y Discusión

Rendimiento del cultivo de maíz, en las diferentes dosis de fertilizantes en las dos formas de aplicación.

En la Figura 1 se observan los resultados obtenidos en el análisis de varianza para la variable de rendimiento de maíz variedad BR 106 influenciados por la forma de aplicación al voleo y en línea no se obtuvo diferencia significativas a nivel estadístico entre los tratamientos, pero se puede observar una diferencia desde el punto de vista numérico, en la cual, el tratamiento T3 con la aplicación de 250 Kg/ha de fertilizantes fue el que obtuvo el mejor rendimiento con un valor de 6.781,2 Kg/ha, y si lo comparamos con el testigo con un valor 5.183,79 Kg/ha se aprecia una diferencia de 1.597,41 Kg/ha de granos de maíz, equivaliendo a 26 bolsas de diferencia entre los tratamientos mencionados. En la misma figura para el caso de la aplicación de fertilizantes en línea se pudo verificar que el mayor rendimiento se obtuvo con el T7 con la aplicación de 350 Kg/ha, obteniéndose en la misma un rendimiento de 6.160,98 Kg/ha, una diferencia de 16 bolsas de granos de maíz, diferencias estas que para un productor de grandes dimensiones ya sería una diferencia significativa desde el punto de vista economico.

Cálculo de regresion de los fertilizantes o tratamientos aplicados al voleo

En la figura 2 se observa la ecuación en la que se determino la máxima eficiencia técnica (MET) donde se verifica un valor de 6.500 Kg/ha de maíz, con una dosis de máxima eficiencia técnica (DMET) de 254 Kg/ha. En la misma ecuación fue determinada la dosis recomendada o dosis de máxima eficiencia económica (DMEE) teniendo en cuenta el factor de retorno económico, que para el mismo fue considerado el 90% de la producción máxima, donde el mismo obtuvo un valor de 5.850 Kg/ha con 164 Kg/ha o (DMEE) dosis considerado para obtener un retorno económico aceptable.

Cálculo de regresion de los fertilizantes o tratamientos aplicados en linea

Los resultados obtenidos a través de la ecuación, Figura 3, se pudo determinar la máxima eficiencia técnica (MET) con un valor de 6.248 Kg/ha de maíz, con una máxima dosis aplicada que fue de 350 Kg/ha Dosis de Máxima Eficiencia Técnica (DMET), cabe considerar en este punto que no se pudo calcular la (MEE) y la (DMEE), comportamiento este, que se lo atribuye a la tendencia de la ecuación lineal positiva, que no tiene en cuenta la ley de los acrecimos decreciente, ley que nos dice, que con la aplicación de mas fertilizantes, el rendimiento llegara en un pico máximo en la respuesta a la aplicación de los fertilizantes y luego el mismo tendrá un decrecimo, es decir, se llegará a un punto crítico, en el que la aplicación de más de fertilizantes no obtendrá mas respuesta a dicha aplicación.

Conclusiones

A través de este experimento se verificó la no existencia de diferencias significativas a nivel estadístico entre las dos formas de aplicación de los fertilizantes. Pero es notoria la significancia desde el punto de vista de producción. En la cual el mejor rendimiento de maíz se obtuvo con la aplicación al voleo con 250 Kg/ha de fertilizantes. Las dosis recomendada para la aplicación al voleo es de 164 Kg/ha y para el caso de la aplicación en líneas se tiene una dosis de máxima eficiencia técnica de 350 Kg/ha de fertilizantes, donde la aplicación al voleo en este caso y en estas condiciones demostró un mejor aprovechamiento.

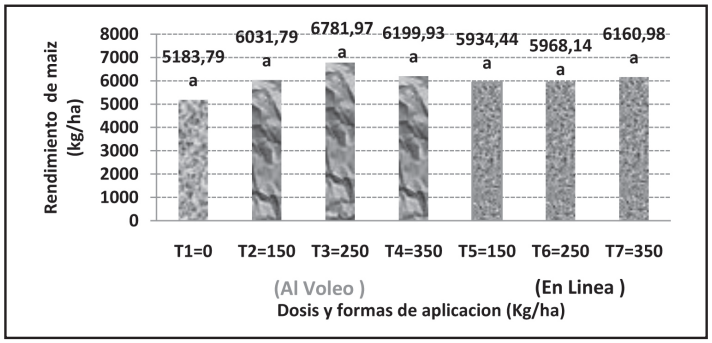


Figura 1. Rendimiento del cultivo de maíz variedad B-R 106 con dos formas de aplicación de fertilizantes, por el test de Tukey al 5% de probabilidad.

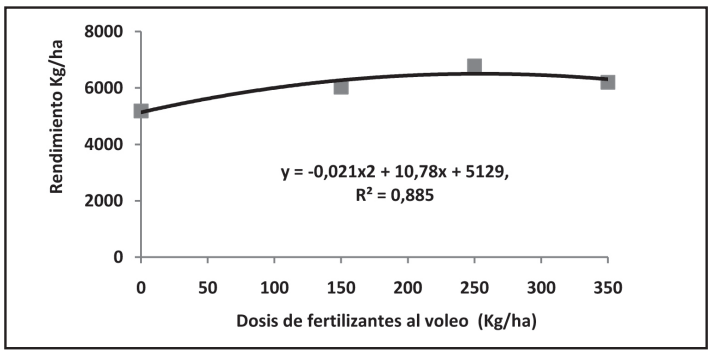


Figura 2. Línea de tendencia cuadrática ajustada a la aplicación del fertilizante al voleo en el cultivo de maíz.

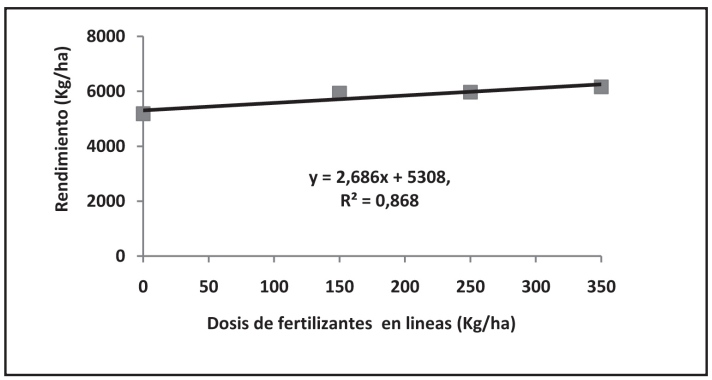


Figura 3. Línea de tendencia lineal ajustada a la aplicación del fertilizante en líneas en el cultivo de maíz.

Referencias Bibliográficas

-Ceretta, CA; Pavinato, PS. Adubação em linha ou a lanço no plantio direto. In. VI Curso de Fertilidade do Solo em Plantio Direto, 2003. Trabalhos publicados... Ibirubá. p. 23-35.

-López et al, 1995. E. Reconocimiento de suelos y Capacidad de Uso de las Tierras; Región Oriental. Paraguay. Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra. Convenio 3445 P. A-Banco Mundial, 28 p.

FERTILIZACIÓN MINERAL Y ORGANOMINERAL EN DOS FORMAS DE APLICACIÓN EN EL CULTIVO DE SOJA (*Glycine max)*

Frutos, J.R.; Barreto Riquelme, U.F.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay. federicobarreto1975@hotmail.com

Introducción

El agricultor generalmente no usa los fertilizantes con el único propósito de aumentar la productividad (producción por unidad de área). El agricultor usa y debe usar fertilizantes con el fin de aumentar su lucro en relación al costo/beneficio. Lo que interesa tampoco debe ser la Productividad Máxima (PM) sino la Productividad Máxima Económica (PME), que es el nivel de productividad que proporciona el mayor lucro. Básicamente, la PME se fundamenta en la reducción de los costos y en el aumento de la productividad (ANDA, 1998).

Y cuando tenemos en cuenta la forma de aplicación de los diferentes fertilizantes actualmente utilizados, recordamos que los fertilizantes fosfatados y potásicos, tradicionalmente son aplicados en líneas en el momento de la siembra (normalmente localizado 5,0 cm debajo y al lado de la línea de las semillas). Esta recomendación está sostenida en el principio de la localización de fertilizante próximo al sistema radicular, favoreciendo su disponibilidad a las plantas. Así disminuye el camino que el nutriente necesita transitar en el suelo para que sea absorbido, consecuentemente disminuye su absorción de las partículas coloidales del suelo y facilitando su difusión por el espacio poroso, teniendo en cuenta el mayor gradiente de concentración entre la rizósfera (parte del suelo inmediata a las raíces donde tiene lugar una interacción dinámica con los microorganismos) y la región fertilizada. Esta es la razón para la utilización de las formulaciones de fertilizantes NPK en la ocasión de la siembra de modo a suplir parte del N (suficiente apenas para la fase inicial del cultivo) y todo el P y N necesarios para el cultivo (Ceretta & Pavinato, 2003). Aunque con la nueva tendencia de la agricultura en este caso la agricultura de precisión, en la cual, la aplicación de fertilizante casi en su totalidad es aplicada al voleo o en superficie. Y en este sentido esta investigación tiene como principal objetivo el de evaluar la influencia de dos formas de aplicación de fertilizantes mineral y organomineral con diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de soja en el sistema de siembra directa.

Metodología

El experimento se realizó en la Granja Agrícola Gredos, situada a 12 Km de la ciudad de Pedro Juan caballero, en la colonia Vicepresidente Sánchez, sobre la ruta V "Gral. Bernardino Caballero", departamento de Amambay. El suelo del lugar corresponde a un Alfisol, de textura franco arcillosa (López et. al, 1995).

El diseño experimental fue el de bloques completamente al azar, con trece tratamientos y tres repeticiones. Cada unidad experimental estuvo representada por un área de 25 m^2 (5m x 5m) siendo así un total de 39 unidades experimentales. Los tratamientos consistieron en la aplicación de fertilizantes de dos formas y fuentes, el T1= 0 Kg/ha, el T2, T3 y T4 corresponde a la aplicación de fertilizante Mineral de la formula 4-20-20 al voleo con dosis de 150,250 y 350 Kg/ha respectivamente, los tratamientos T5, T6 y T7 son los fertilizantes Mineral 4-20-20 aplicados en línea con dosis de 150,250 y 350 Kg/ha, los tratamientos T8, T9 y T10 corresponde a la aplicación de fertilizante OrganoMineral de la formula 5-10-10+ 25% M.O al voleo con dosis de 150, 250 y 350 Kg/ha, los tratamientos T11, T12 y T13 son los fertilizantes Organomineral 5-10-10 + 25% M.O aplicados en línea con dosis

de 150,250 y 350 Kg/ha respectivamente. Para la aplicación del fertilizantes en líneas y para la siembra en todos los tratamientos se utilizó una sembradora abonadora (Jhon Deere) modelo 911 radial meter, la cual fue calibrada y regulada para cada dosis tanto del fertilizante mineral como el organomineral, en el caso de los fertilizantes aplicados al voleo, previamente a la aplicación se realizó el pesaje de los fertilizantes en una balanza de precisión, determinando la cantidad a aplicar por unidad experimental mediante una regla de tres con la dosis específica por hectárea, la aplicación se realizo de forma manual distribuyendo el fertilizante de manera que la misma sea la más homogénea posible en cada unidad experimental.

Resultados y Discusión

Aplicación del fertilizante mineral y organomineral al voleo y en líneas para el cultivo de soja

En la Figura 1 se observan los diferentes tratamientos con sus respectivas dosis y que fueron aplicados al voleo con el fertilizante mineral, se verifico que entre los tratamientos, el que mayor valor presentó fue el que recibió la dosis 150 Kg ha^{-1} con el que logró un rendimiento de 2289,5 Kg ha^{-1} de soja, y el tratamiento que presento el menor valor fue el T1 aquí denominado de testigo, es decir, el tratamiento sin ninguna dosis de fertilizante, que obtuvo un rendimiento de 1814.6 Kg ha^{-1}, en el caso del fertilizante mineral en línea se observa también en la figura 1, que entre los tratamientos, el que mayor valor presentó fue el que recibió la dosis 250 Kg ha^{-1} con el que logró un rendimiento de 2275,8 Kg ha^{-1} de soja. Para el caso del organomineral aplicado al voleo el que mayor valor presentó fue el que recibió la dosis 250 Kg ha^{-1} con el que logró un rendimiento de 2.355,2 Kg ha^{-1} de soja, considerando el organomineral en línea el que mayor valor presento fue el que recibió la dosis 350 Kg ha^{-1} con el que logró un rendimiento de 2354,81 Kg ha^{-1} de soja, y el tratamiento que presentó el menor valor fue el testigo, que obtuvo un rendimiento de 1814,6 Kg ha^{-1}.

Analizando las aplicaciones de las dos fuentes de fertilizantes y las dos formas de aplicación se obtuvieron en media rendimientos que poseen una marcada variación entre los valores desde el punto de vista numérico. De todos los tratamientos dos presentaron diferencias significativas, los tratamientos 9 y 13, los demás tratamientos no presentaron diferencias significativas a nivel estadístico.

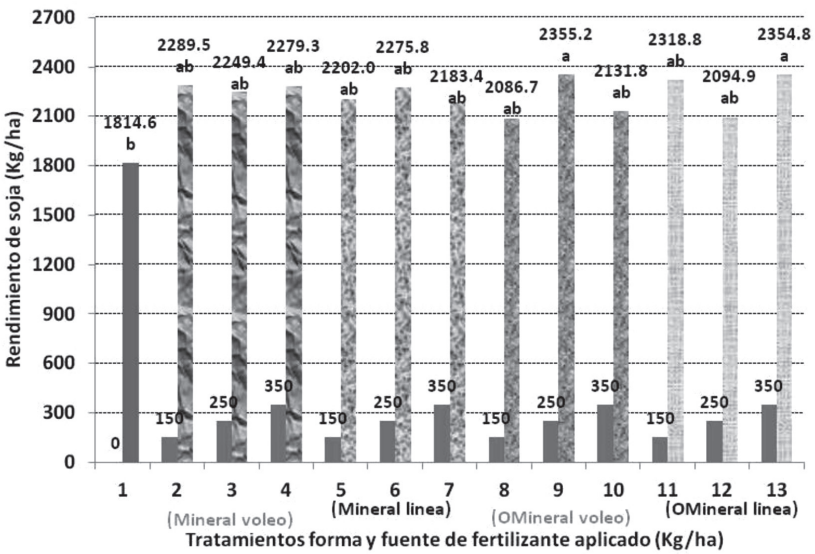


Figura 1. Rendimiento del cultivo de soja con dos formas y fuentes de fertilizante, por el test de Duncan al 5% de probabilidad.

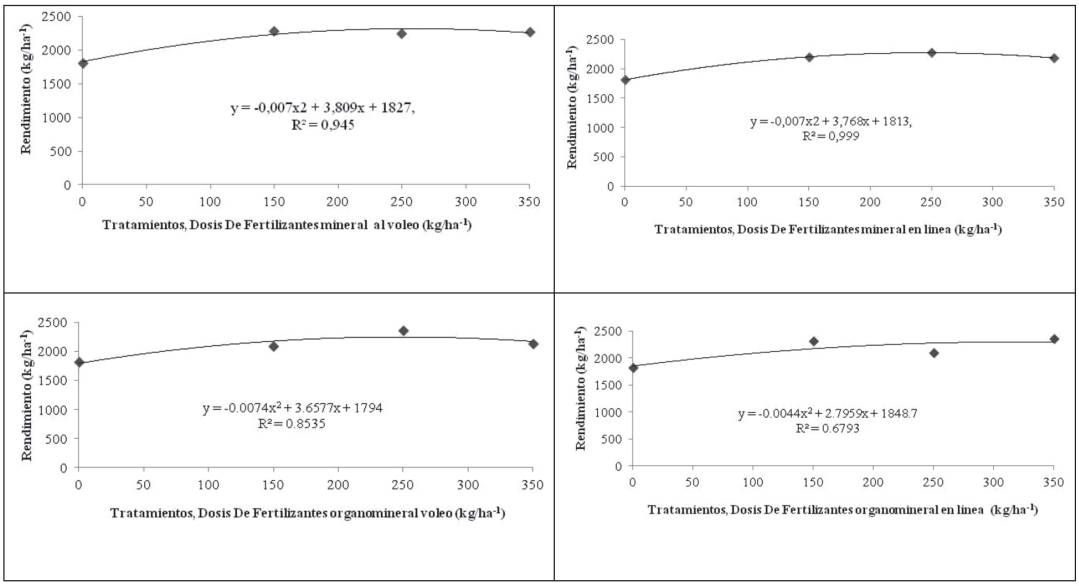


Figura 2. Línea de tendencia cuadrática ajustada a la aplicación de los fertilizantes mineral y organomineral aplicados al voleo y en línea en el cultivo de la soja

Cálculo de regresion del fertilizante mineral y organomineral aplicado al voleo y en linea

En la figura 2, podemos observar la ecuación con la que se pudo calcular la MET (Máxima Eficiencia Técnica) para los tratamientos con fertilizante mineral aplicada al voleo obteniéndose un rendimiento de 2.345 Kg ha^{-1} de soja, con la aplicación de 272 Kg ha^{-1} de fertilizante, aquí denominada de DMET (Dosis de Máxima eficiencia Técnica), pudiéndose en la misma ecuación calcular la MEE (Máxima eficiencia económica) que fue de 2.111 Kg ha^{-1}, lo cual se logra con una DMEE (Dosis de Máxima Eficiencia Económica) de 179 Kg ha^{-1}, dosis en la que se llega a un retorno económico deseable. Para el caso del la aplicación del fertilizante mineral en línea se obtuvo una MET que presentó un rendimiento de 2.320 Kg ha^{-1} de soja, con una DMET de 269 Kg ha^{-1}, la MEE fue de 2.088 Kg ha^{-1}, lo cual se logró con una DMEE de 178 Kg ha^{-1}. Para los tratamientos del fertilizante organomineral aplicados al voleo se determinó que la MET presentó un rendimiento de 2.291 Kg ha^{-1} de soja, con DMET de 261 Kg ha^{-1}, la MEE en este caso fue de 2.062 Kg ha^{-1} la cual se logró con una DMEE de 170 Kg ha^{-1}. El organomineral aplicado en línea obtuvo una MET de 2.336 Kg ha^{-1}, con DMET de 349 Kg ha^{-1}, donde la MEE fue de 2.103 Kg ha^{-1}, con una DMEE de 239 Kg ha^{-1}.

Conclusiones

El fertilizante organomineral fue el que presentó mejor desempeño en el experimento, analizando desde el punto de vista técnico y económico; por otro lado la forma de aplicación no presentó diferencias significativas.

Referencias Bibliográficas

-Os adubos e a eficiência das adubações / J. C. Alcarde, J. A. Guidolin e A. S. Lopes – 3. ed. São Paulo, ANDA, 1998.

-Ceretta, CA; Pavinato, PS. Adubação em linha ou a lanço no plantio direto. In. VI Curso de Fertilidade do Solo em Plantio Direto, 2003. Trabalhos publicados... Ibirubá. p. 23-35.

-López et al, 1995. E. Reconocimiento de suelos y Capacidad de Uso de las Tierras; Región Oriental. Paraguay. Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra. Convenio 3445 P. A-Banco Mundial, 28 p.

CARACTERIZAÇÃO DE LOTES DE SEMENTES DE MOGANGO (*Cucurbita pepo* L.) PELO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO

Hölbig dos Santos, L[1]; Harter Schaun, F[1]; Torales Salinas, JC[1]; Villela Amaral, F.[2]

[1] Doutorandos no programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas / RS – Brasil. lsholbig@yahoo.com.br
[2] Professor do programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas / RS – Brasil. francisco.villela@ufpel.edu.br

Introdução

O mogango (*Cucurbita pepo* L.) pertence à família das cucurbitáceas. No Brasil, é muito cultivado no estado do Rio Grande do Sul, sendo muito apreciado pela culinária gaúcha. A propagação do mogango é feita por sementes que podem ser semeadas diretamente no local de cultivo ou em bandejas com células individuais para posterior transplantio, sendo indispensável à utilização de sementes com elevado vigor (Malone et al. 2008).

A qualidade final de um produto olerícola depende entre outros fatores, da obtenção de uma população adequada e uniforme de plantas no campo. A emergência de plântulas no campo pode variar, mesmo para lotes de sementes com alta percentagem de germinação, em função do vigor das sementes. Estudos sobre o vigor de sementes são importantes para a agricultura, pois permitem a obtenção de estimativas do potencial fisiológico das sementes, com a identificação de diferenças significativas entre lotes, geralmente, não detectadas pelo teste de germinação (Ramos et al. 2004).

São três os objetivos básicos para a avaliação do vigor de sementes: avaliar ou detectar diferenças significativas na qualidade fisiológica de lotes com germinação semelhante, complementando as informações fornecidas pelo teste de germinação; distinguir, com segurança, lotes de alto vigor dos de baixo vigor e separar (ou classificar) lotes em diferentes níveis de vigor, de maneira proporcional ao comportamento quanto à emergência das plântulas, resistência ao transporte e potencial de armazenamento.

Dentre os testes para avaliar o vigor podem ser destacados aqueles que submetem as sementes a algum tipo de estresse, como o teste de envelhecimento acelerado que avalia a tolerância das sementes a altas temperaturas e elevadas umidades relativas do ar, que contribuem para acelerar a deterioração.

O objetivo do trabalho foi adequar à metodologia do teste de envelhecimento acelerado para a diferenciação de lotes de sementes de mogango quanto ao vigor.

Metodologia

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Semente e em casa de vegetação da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel na Universidade Federal de Pelotas, no campus universitário, município Capão do Leão/ Rio Grande do Sul - Brasil. No período de novembro de 2010 a março de 2011.

Foram utilizadas sementes de mogango, cultivar Sul Mineiro, representadas por seis lotes de distintas empresas.

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada pelos testes: **teor de água** – conduzido de acordo com as RAS (BRASIL 2009), pelo método de estufa a 105º ± 3ºC, durante 24 horas. Os resultados foram expressos em percentagem em base úmida; **germinação** - foram utilizadas 200 sementes (quatro sub-amostras de 50 sementes) por repetição, para cada amostra, semeadas em rolos de papel germitest umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, permanecendo em germinador a 25°C. As contagens foram feitas aos quatro e oito dias após a semeadura. O resultado expresso em porcentagem média de plântulas normais para cada lote (BRASIL 2009); **primeira contagem de germinação -** conduzido juntamente com o teste de germinação, sendo a contagem realizada no quarto dia após semeadura; **frio –** foram utilizadas 200 sementes (quatro subamostras de 50 sementes) por repetição, para cada amostra, semeadas em rolos de papel germitest umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, permanecendo em BOD por sete dias à temperatura de 8º C, logo após são colocadas em germinador a 25° C. A contagem realizada aos quatro dias após a semeadura. O resultado expresso em porcentagem média de plântulas normais para cada lote (Barros et al, 1999); **emergência de plântulas em campo –** foram semeadas quatro amostras de 50 sementes por lote, a avaliação foi realizada aos 14 dias após a semeadura, computando-se o número de plântulas emergidas com comprimento não inferior a 50 mm; **teste de envelhecimento acelerado** - utilizaram-se quatro subamostras de 50 sementes, por repetição, para cada unidade experimental. Conduzido em caixas gerbox, empregando três métodos: tradicional (40mL de água) de modo a obter uma umidade de 100%, solução salina não saturada – SSNS, (11g de NaCl/100mL de água), de modo a obter um ambiente com umidade relativa de 94% e solução salina saturada – SSS, (40g de NaCl/100mL de água), de modo a obter um ambiente com umidade relativa de 76%; a temperatura de 41°C, por 48, 72 e 96 h. A seguir, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, com avaliação no quarto dia após a semeadura.

O delineamento experimental foi inteiramente causalizados e as médias submetidas a analise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância. Com o auxilio do programa estatístico SASM –Agri (Canteri et al. 2001).

TABELA 1: Dados médios (%) de umidade (U), germinação (TG), primeira contagem de germinação (1º TG), teste de frio (TF) e emergência em campo (EC), em sementes de mogango.

LOTES	U	TG	1° TG	TF	EC
L1	7,9 A	89 BC	88 AB	79 B	87 AB
L2	8,0 A	74 D	71 C	63 C	74 B
L3	7,6 B	86 BC	82 BC	72 B	85 AB
L4	5,4 E	92 B	90 AB	87 A	88 AB
L5	6,4 D	84 C	72 C	74 B	83 AB
L6	7,0 C	98 A	95 A	93 A	90 A

Médias seguidas na mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

TABELA 2: Dados médios (%) de sementes de mogango submetidas ao teste de envelhecimento acelerado com três diferentes métodos: tradicional (H_2O), solução salina saturada (SSS) e solução salina não saturada (SSNS) e diferentes períodos de envelhecimento.

PERÍODO (h)	LOTES	SOLUÇÃO		
		H_2O	SSS	SSNS
48	L1	69 B	66 BC	60 BC
	L2	55 C	65 BC	53 CD
	L3	80 A	67 BC	77 A
	L4	68 B	82 A	68 B
	L5	55 C	58 C	50 D
	L6	78 A	72 B	66 B
72	L1	44 B	63 BC	45 B
	L2	50 B	63 BC	50 AB
	L3	72 A	78 A	57 A
	L4	50 B	68 B	21 D
	L5	33 C	56 CD	35 C
	L6	47 B	55 D	35 C
96	L1	49 BC	49 A	36 B
	L2	45 C	39 B	41 AB
	L3	66 A	29 C	43 A
	L4	63 A	43 B	28 C
	L5	31 D	40 B	22 D
	L6	54 B	35 C	28 C

Médias seguidas na mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e discussão.

A caracterização dos lotes (Tabela 1) foi possível através dos testes realizados, onde se destaca o lote 6 que obteve a maior porcentagem de germinação e também maior vigor pelos testes de frio e primeira contagem. No entanto na variável emergência a campo apenas o lote 2 diferiu dos demais, tendo em vista que, a semeadura foi realizada sob condições favoráveis no inicio da época recomendada para cultura do mogango, no mês de novembro, portanto, não encontrando dificuldades climáticas, as emergências observadas foram semelhantes as observadas no teste de germinação.

Para o teste de envelhecimento acelerado (Tabela 2) é notório o efeito do período sobre as sementes, onde quando expostas por mais de 72 horas, houve uma queda acentuada nos valores observados no teste. Foi possível dividir os lotes em diferentes níveis de vigor, concordando com os resultados obtidos por Calheiros (2010) que trabalhando com sementes de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch.) utilizou o teste de envelhecimento acelerado tradicional no período de 48 horas, e conseguiu separar os lotes em três níveis de vigor.

De acordo com os dados na Tabela 2, observa-se que com o uso de soluções salina saturada não foi possível diferenciar os lotes em níveis de vigor, no entanto, no período de 48 horas e usando a metodologia tradicional com água, pode-se separar os lotes em Alto vigor (lotes 3, 6), médio vigor (lotes 4,1) e baixo vigor (2,5).

Conclusões

É possível a separação de lotes de sementes de mogango em diferentes níveis de vigor.

Para avaliação do vigor de lotes de sementes de mogango pelo teste de envelhecimento acelerado tradicional recomenda-se a utilização de períodos de envelhecimento de até 72h.

Referências Bibliográficas

-Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. 2009. Regras para análise de sementes. Acesso em 13 de outubro de 2009. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/ACS/sementes_web.pdf.

-Calheiros, VS. 2010. Testes de vigor para avaliação do potencial fisiológico de sementes de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch.). Dissertação de mestrado. Pelotas, BR, Programa de pós graduação em ciência e tecnologia de sementes, FAEM, UFPel. 43p.

-Canteri, M G; Althaus, R A; Virgens-filho, J S; Giglioti, E A; Godoy, C V. 2001. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação 1(2):18-24.

- Barros, A S R; Dias, M C L L; Cicero, S M; Krzyzanowski, F C.1999. Testes de frio. In Krzyzanowski, F C; Viera, R D; França-neto , J B. eds. Vigor de sementes: Conceitos e Testes. Londrina, BR, ABRATES. p. 5.1- 5.15.

-Malone, P F V A; Villela, F A; Mauch, C R. 2008. Potencial fisiológico de sementes de mogango e desempenho das plantas no campo. Revista Brasileira de Sementes, 30 (2): 123-129.

-Ramos, N P; Flor, E PO; Mendonça, E A F; Minami, K. 2004. Envelhecimento acelerado em sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.). Revista Brasileira de Sementes 26 (1): 98-103.

COMPOSICIÓN ARBÓREA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE PEDRO JUAN CABALLERO

Ruiz Ramírez M. C. [1]; Elías Dacosta L. P.[1]; Paredes Lopes L. P.[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay. laianappl@hotmail.com

Introducción

En la actualidad, la presencia de la vegetación dentro de los centros urbanos viene adquiriendo extrema importancia, pues quiebra la artificialidad del medio, además de tornarse un agente importante en la mejoría del microclima local, así como en la disminución de la polución, sin contar el papel estético inherente a su proprio uso (Guizzo y Jasper, 2005). Dependiendo de la escala, del porte y de la localización de las áreas de arborización urbana, los efectos de armonización del paisaje, juntamente como los de mejoría del micro-clima local, pueden indudablemente beneficiar de modo directo la vida de la población.

Es de suma importancia discutir y analizar el papel de la arborización urbana para un mejor aprovechamiento de los espacios no edificados de la ciudad, mejorando así la calidad del medio ambiente. Así, el objetivo del trabajo fue estudiar la composición arbórea de ocho instituciones educativas de la ciudad de Pedro Juan Caballero.

Metodología

La investigación fue realizada en ocho instituciones educativas del centro urbano y áreas periféricas de la ciudad de Pedro Juan Caballero, Departamento de Amambay, Paraguay (Tabla 1). El periodo de realización de la investigación fue entre los meses de enero y febrero del año 2011. Fue realizado un muestreo direccionado, considerando que no todas las instituciones presentes (60 nivel básico-medio y 12 universitario) cuentan con especies arbóreas dentro del predio de enseñanza educativa.

El criterio utilizado para el análisis de la arborización en las instituciones educativas consistió en cantidad de árboles, identificación de especies, familias y origen, así como la frecuencia de aparición de cada especie, registrándose en una planilla de campo preparada para el efecto. Los datos obtenidos fueron procesados en el programa Excel, aplicando la agrupación de datos. Se procedió también al cálculo de la frecuencia absoluta y relativa.

Tabla 1. Instituciones educativas sujetos de la investigación

Institución	Barrio
Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, filial PJC	Bernardino Caballero
Escuela Básica Nº 458 Mariscal Francisco Solano López	Guaraní
Escuela Básica Nº 710 Don Carlos Antonio López	General Díaz
Escuela Básica Nº 1.743 Cerro Corá	Obrero
Escuela Básica Nº 1.333 Elisa Alicia Lynch	Luz Bella
Escuela Básica Nº 1.887 Adela Speratti	San Blas
Escuela Graduada Nº 1.332 Generación de la Paz	San Antonio
Escuela Básica Sub-vencionada Nº 1.950 Santa María de los Ángeles	Campo Bello

Resultados y Discusión

Fueron identificados 1323 árboles, distribuidos en 31 familias, entre ellas sobresaliendo las Fabaceae, Rutaceae y Bignoniaceae (Figura 1). En cuanto a las especies, se destacan las de origen exótico y entre las más frecuentes se ubican: *Caesalpinia peltophoroides* Benth, *Tabebuia impetiginosa* Mart.ex DC. Standl. y *Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit. con 15,6%, 8,7% y 5,3% respectivamente según se observa (Tabla 2). En la misma ciudad, Aquino (2010), estudiando la composición arbórea urbana de un barrio, ubicó 38 familias donde también sobresalieron las familias Fabaceae, Rutaceae y Bignoniaceae. Además en su mayoría eran especies de origen exótico, siendo *Caesalpinia peltophoroides* Benth la especie más frecuente. Mientras que, en un censo de arborización del Campus III - Centro Politécnico de la Universidad Federal de Paraná/Brasil las familias Fabaceae, Cupressaceae y Myrtaceae fueron las que obtuvieron mayor número de especies (Leal et al, 2009).

Conclusión

La familia Fabaceae es la más destacada entre las familias encontradas por contar con mayor cantidad de especies dentro de las ocho instituciones educativas de la ciudad de Pedro Juan Caballero, siendo la especie más frecuente Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* Benth).

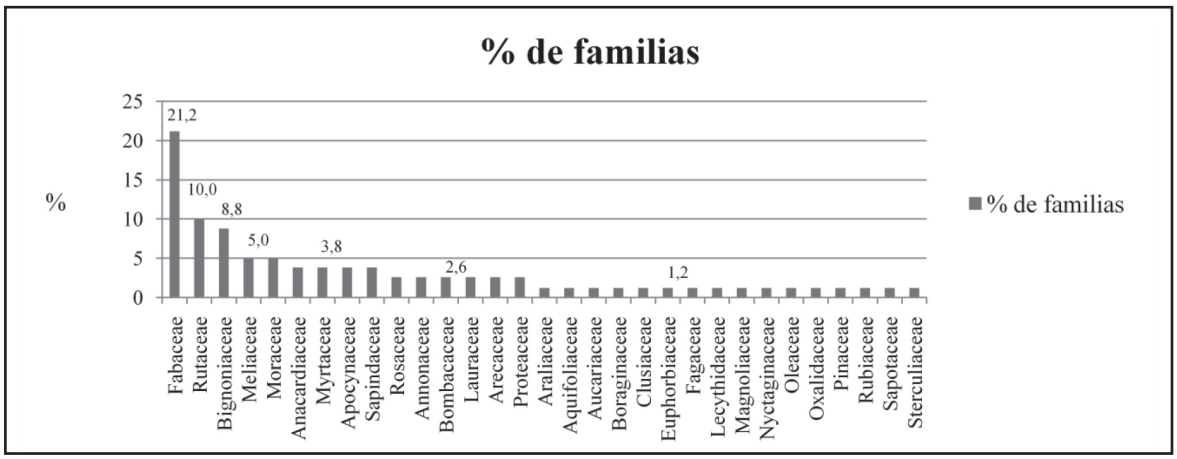


Figura 1. Porcentajes de familias botánicas encontradas en ocho instituciones educativas de la ciudad de Pedro Juan Caballero.

Tabla 2. Distribución cuantitativa de especies encontradas en la arborización de ocho instituciones educativas de la ciudad de Pedro Juan Caballero

Nombre común	Nombre científico	FA	FR[1]%	Origen[2]
Sibipiruna	*Caesalpinia peltophoroides* Benth.	206	15,6	E
Lapacho rosado	*Tabebuia impetiginosa* Mart.ex DC. Standl.	115	8,7	N
Leucaena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit.	70	5,3	E
Lapacho amarillo	*Tabebuia alba* (Cham.) Sandw.	58	4,4	N
Pino	*Pinus* sp.	58	4,4	E
Ficus	*Ficus benjamina* L.	57	4,3	E
Mango	*Mangifera indica* L.	56	4,2	E
Ligustro	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton.	46	3,5	E
Cedro	*Cedrela fissilis* Vell.	46	3,5	N
Tajy hú	*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo	45	3,4	N
Limón (Br)	*Citrus limon* Swingle	42	3,2	N
Inga'i	*Inga marginata* Willd.	41	3,1	E
Eucalipto	*Eucalyptus* sp.	30	2,3	E
Grevilea	*Grevillea robusta* A. Cunn.ex R. Br.	27	2,0	E
Yvyra pyta	*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert.	25	1,9	N
Trebol	*Amburana cearensis* (Alemao) A.C.	24	1,8	N
Tulipán de India	*Spathodea campanulata* Beauv.	22	1,7	E
Níspero	*Mespilus germanica* L.	21	1,6	E
Lapacho blanco	*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.	18	1,4	N
Guayaba	*Psidium guayaba* L.	16	1,2	N
Chivato	*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.	16	1,2	E
Aguacate	*Persea americana* Mill.	15	1,1	E
Sapirangy	*Tabernamontana australis* Muell. Arg.	15	1,1	N
Otros[3]		**254**	**19,1**	
Total		**1323**	**100**	

[1] Frecuencia relativa mayor a 1% **FA=** frecuencia absoluta **FR=** frecuencia relativa
[2] Origen (E-exótica y N-nativa)
[3] Frecuencia relativa de otras especies menor o igual a 1%

Referencias Bibliográficas

-Aquino, B., N. 2010. Composición arbórea urbana en el barrio Mariscal Estigarribia de la ciudad de Pedro Juan Caballero, Departamento de Amambay. Tesis (Magíster en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Ambiental de Territorio) Facultad de Ciencias Agrarias-U.N.A. Pedro Juan Caballero, PY. 44p.

-Guizzo, D., J.; Jasper, A. 2005. Levantamento das espécies arbóreas dos passeios das vias públicas do Bairro Americano de Lajeado – RS, com indicação de problemas já existentes. Pesquisas, Botânica, São Leopoldo, n° 56:185-208p.

-Leal, L.; Pedrosa-Macedo, J. H.; Biondi, D. 2009. Censo da arborização do Campus III - Centro Politécnico da Universidade Federal Do Paraná. Scientia Agraria, Vol. 10, Núm. 6, nov-dic, 2009, Universidade Federal do Paraná/Brasil. 443-453p. Consultado el 20 de Abril de 2011. Disponible en: http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=99512492004

INFLUENCIA DE LA ESCARIFICACION EN LA GERMINACION DE SEMILLAS DE YVYRA PYTÃ [*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert]

Paredes Lopes L. P.[1] ; Elías Dacosta L. P.[1] ; Paredes Fernández J. Q.[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay. laianappl@hotmail.com

Introducción

La necesidad del desarrollo forestal se basa en la creciente demanda de productos forestales y en la urgencia en prevenir las consecuencias de la tala inmoderada de bosques, tales como la erosión del suelo, la escasez de agua, los derrumbes de la tierra y las inundaciones, causadas por la quema no controlada y la deforestación, para obtener terrenos agrícolas y ganaderos por la creciente expansión demográfica actual.

Es sabido que la implantación de especies forestales en el territorio paraguayo trata de recuperar áreas deforestadas y puede ser vista como un medio de renta a largo plazo pues proveerá materia prima a los aserraderos y carbonerías del país. Según Ramalho (2003), una de las especies forestales interesantes para la reforestación es *Peltophorum dubium* (Sprengel)Taubert, el "yvyra pytã", pues presenta crecimiento rápido, más de 80% de sepervivencia en los cultivos y es indicado para la recuperación de áreas degradadas. Además se lo recomienda para el abrigo de ganado en el sistema silvopastoril, para rompevientos y/o cercos vivos y para arborización de plazas, parques y avenidas.

Uno de los principales problemas, entre muchos otros que interfieren en la productividad de una población forestal, es el tiempo de germinación y emergencia de los plantines y, una de las dudas que surgen en la producción de dichas mudas es el tipo de escarificación a realizar en las semillas en el vivero.

En virtud de la necesidad en reducir el tiempo de germinación y emergencia de las plántulas el objetivo del presente trabajo fue estudiar la influencia de la escarificación en la germinación de semillas de *P. dubium* en diferentes ambientes.

Metodología

El experimento fue ejecutado en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, localizada en la ciudad de Pedro Juan Caballero (22° 32´ 74´´ Sur y 55° 41´ 45´´ Oeste) Dpto. de Amambay – Paraguay, en el período de setiembre-octubre del 2010. Se probó el efecto del acido sulfúrico concentrado (97%) y al 50%; la escarificación mecánica, la inmersión en agua a temperatura ambiente por 24 h y de las semillas sin tratar; puestas a germinar en invernadero, vivero y estufa.

Resultaron 15 tratamientos que se detallan en el Cuadro 1, con tres repeticiones siguiendo un diseño completamente al azar. Cada unidad experimental constaba de 12 semillas y las variables analizadas fueron: porcentaje de germinación, peso aéreo y peso radicular de los plantines.

Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente a través de ANAVA y posteriormente Test de Tukey al 5% de probabilidad (Pimentel y García, 2002). Además de emplear planillas electrónicas y paquetes estadísticos.

Cuadro 1. Descripción de los Tratamientos

Tratamiento	Ambiente	Escarificación
1	Invernadero	Sin Escarificación
2	Invernadero	Escarificación Mecánica
3	Invernadero	Inmersión en Agua durante 24 hs
4	Invernadero	H_2SO_4 diluido (50 %)
5	Invernadero	H_2SO_4 concentrado (97 %)
6	Vivero	Sin Escarificación
7	Vivero	Escarificación Mecánica
8	Vivero	Inmersión en Agua durante 24 hs
9	Vivero	H_2SO_4 diluido (50 %)
10	Vivero	H_2SO_4 concentrado (97 %)
11	Estufa	Sin Escarificación
12	Estufa	Escarificación Mecánica
13	Estufa	Inmersión en Agua durante 24 hs
14	Estufa	H_2SO_4 diluido (50 %)
15	Estufa	H_2SO_4 concentrado (97 %)

Resultados y Discusión

En relación al porcentaje de germinación de semillas de *Peltophorum dubium* (Sprengel)Taubert, los tratamientos con mejor resultado fueron el 2 (escarificación mecánica e invernadero) con 88,89% de germinación y el 15 (escarificación con Ácido Sulfúrico concentrado y estufa) con 80%.

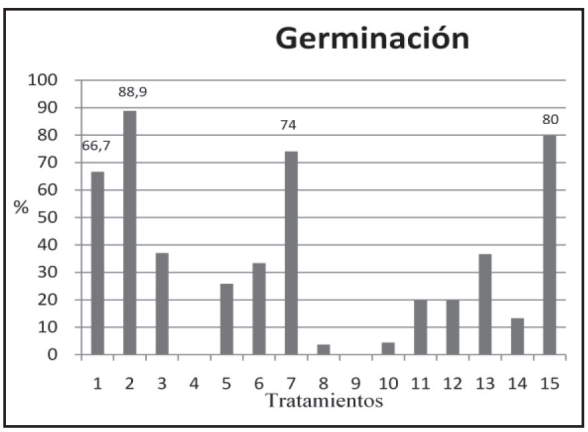


Figura 1. Porcentaje de germinación de semillas de *Peltophorum dubium* (Sprengel)Taubert.

En cuanto al peso aéreo (PA) no existen diferencias significativas según el test de Tukey al 5 %. Sin embargo, en cuanto a peso radicular (PR) se destaca el tratamiento 15 (escarificación con Ácido Sulfúrico a 97%, estufa), pero no existe diferencia significativa del mismo con los tratamientos 10 (escarificación con Ácido Sulfúrico a 97%, vivero), 6 (testigo, vivero), 7 (escarificación mecánica, vivero), 8 (inmersión en agua durante 24 hs, vivero), 13 (inmersión en agua durante 24 hs, estufa), 14 (escarificación con Ácido Sulfúrico a 50%, estufa) y 1 (testigo, invernadero). Estos a su vez superan a los demás tratamientos.

Piroli et.al (2006) estudiando la superación de dormencia mediante varios tipos de escarificación, observó que los tratamientos de escarificación mecánica, Ácido Sulfúrico a 10 y 15 minutos de inmersión, fueron los más efectivos y no presentaron diferencia significativa entre sí, con resultado semejante al presente trabajo.

Tabla 1. Peso aéreo (PA) y peso radicular (PR) de los plantines provenientes de los tratamientos (T) realizados a las semillas de *Peltophorum dubium* (Sprengel)Taubert

T	A	E	PA (g)*		T	A	E	PR (g)*	
6	V	SE	0,12	a	15	E	AS97	0,07	a
7	V	EM	0,08	a	10	V	AS97	0,05	a
1	I	SE	0,08	a	6	V	SE	0,04	a
2	I	EM	0,04	a	7	V	EM	0,03	a
9	V	AS50	0,01	a	8	V	IA24	0,01	a
3	I	IA24	0,01	a	13	E	AS97	0,01	a
5	I	AS97	0,01	a	14	E	AS50	0,01	a
8	V	IA24	0,00	a	1	I	SE	0,00	a
4	I	AS50	0,00	a	9	V	AS50	0,00	b
10	V	AS97	0,00	a	4	I	AS50	0,00	b
11	E	SE	0,00	a	3	I	IA24	0,00	b
12	E	AS97	0,00	a	12	E	EM	0,00	b
13	E	IA24	0,00	a	5	I	AS97	0,00	b
14	E	AS50	0,00	a	2	I	EM	0,00	b
15	E	AS97	0,00	a	11	E	SE	0,00	b
DMS: 0,218					DMS: 0,067				

*Medias seguidas por la misma letra en las columnas no difieren entre sí estadísticamente según el test de Tukey al 5% de probabilidad.

Donde: A= ambiente; E= escarificación; I= invernadero; V=vivero; E=estufa; SE= Sin Escarificación; IA24= Inmersión en Agua durante 24 hs; EM= Escarificación Mecánica; AS50= H_2SO_4 diluido (50%); AS97= H_2SO_4 concentrado (97%)

Conclusión

En relación a los ambientes, para la germinación de semillas de Yvyra Pytã [*Peltophorum dubium* (Sprengel)Taubert.] resultó mejor el invernadero, mientras que en relación a la escarificación, la mecánica seguida del ácido sulfúrico concentrado (97%) fueron los que ofrecieron mejores resultados.

En cuanto al peso aéreo el testigo absoluto (vivero) mostró una tendencia de mayor peso aunque no hubo diferencia entre los tratamientos a nivel estadístico. En cuanto al peso radicular los mejores resultados se observaron en estufa y vivero, ambos con escarificación con ácido sulfúrico concentrado (97%).

Referencias Bibliográficas

- Ramalho Carvalho, P. E. 2003. Espécies Arbóreas Brasileiras. Vol. 1. Embrapa Florestas Colombo - PR/BR. Embrapa Informação Tecnológica. Brasilia - DF/BR. 1039 pag.

- Pimentel Gomes, F; Garcia, C. H. 2002. Estadistica aplicada a experimentos agronômicos e florestaia: exposição com experimentos e orientações para uso de aplicativos. Vol 11. FEALQ. Piracicaba - SP/BR. 309 pag.

- Piroli, E. L; Castilho Custódio, C; Vieira da Rocha, M. R; Udenal, J. L. 2005. Germinação de Sementes de Canafístula *Peltophorum dubium* (spreng.) Taub. Tratadas para superação da Dormência. Colloquium Agrariae. Vol 1 - N°1 - pag 13-18.

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE UN SUELO RHODIC KANDIUDOX SOMETIDO A DIFERENTES USOS

Báez Chamorro, Z[1]. Ematégui Enciso, V[2].

[1]Ingeniera Ambiental Egresada de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional del Este. [2]Orientadora y Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este FIA/UNE. Minga Guazú. Paraguay. Vilema3@gmail.com

Introducción

En los últimos años el acelerado crecimiento poblacional ha requerido una mayor producción de alimentos, lo que conlleva al uso intensivo de los suelos, afectando su sostenibilidad y ocasionando su degradación. En el Paraguay debido a las buenas propiedades fisicoquímicas del suelo, la actividad económica más importante es la agropecuaria. El 90% de las exportaciones tienen origen agropecuario; el 50% de la población vive en áreas rurales, y el 45% de la población económicamente activa trabaja en ese sector. Esto afirma la importancia del recurso suelo en el desarrollo económico y social del país. (MAG .2010). En este trabajo se realizó un estudio de las propiedades fisicoquímicas de un suelo clasificado como *Rhodic Kandiudox,* sometido a diferentes usos en el departamento de Alto Paraná a fin de aportar informaciones que sirvan de base para la toma de decisiones, para el manejo racional de este recurso.

Metodología

Fueron seleccionadas unidades productivas sometidos a diferentes usos por más de diez años, en un suelo clasificado como *Rhodic Kandiudox* en el Departamento del Alto Paraná, cuyas localización y uso son las siguientes: T1 Suelo de uso forestal, distrito de Ciudad del Este, con coordenadas geográficas Norte: 7177074 y Este: 0728479; T2 Suelo de uso Agrícola Extensivo, en el distrito de Minga Guazú, coordenadas geográficas Norte: 7175500 y Este: 0731000; T3 Suelo de uso Agrícola Tradicional, en el distrito de Ciudad del Este, coordenadas geográficas Norte: 7175213 y Este: 0730973 y T4 Suelo de uso Ganadero, distrito de Hernandarias, coordenadas geográficas Norte: 72200688 y Este: 0720783,de las cuales fueron extraídas 10 sub muestras de suelo a una profundidad de 25cm por cada tratamiento para su análisis químico en los parámetros de: MO, pH, Ca, Mg, Al, P y K. Para el estudio de las propiedades físicos de textura, color, temperatura y humedad, fue extraída una muestra de cada tratamiento conforme a las técnicas y metodologías adecuadas para cada caso. El tipo de investigación adoptada fue la descriptiva. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis estadísticos y representados en tablas, gráficos y otros.

Cuadro 1 Resultados de análisis físicos de suelo clasificado como *Rhodic Kandiudox* sometido a diferentes usos. Dpto. Alto Paraná. 2010.

PROPIEDADES FÍSICAS				
Uso de Suelo	**PARÁMETROS**			
	Textura (% Arcilla)	**Temperatura (°C)**	**Color**	**Humedad (%)**
T3 Agrícola Tradicional	49,66	22	Hue 10R ¾	18,8
T2 Agrícola Extensivo	55,62	25	Hue 10R ¾	19,4
T4 Ganadero	61,50	20	Hue 10R ¾	23,8
T1 Forestal	63,46	18	Hue 10R ¾	26,4

Resultados y Discusión

En el Cuadro N°1 se observan los resultados de los parámetros físicos, siendo el T1 suelo de uso forestal presentó mayor porcentaje de humedad y arcilla, con 26,4 y 63,46%; mientras que el T3 suelo de uso agrícola tradicional, fue el menor con 18,8 y 49,66%. La mayor temperatura se registró en el suelo de uso agrícola extensivo T2 con 25°C y la menor en el T1 suelo de uso forestal con 18°C. El color (Hue 10R¾) fue igual en todos los tratamientos.

Según López, et. al. 1.995, el suelo clasificado como *Rhodic Kandiudox*, posee un contenido superior de 40% de arcilla, coincidiendo con lo obtenido en el presente trabajo, como así tambíen Kubota, A. (2004**)** expresa que la quema y el arado de los suelos, hace más rápida la pérdida de humedad del suelo, arando también aumenta la exposición de la superficie del suelo a la lluvia y al viento, ocasionando una pérdida de suelo por erosión. El rastrojo de cultivos que queda sobre en el suelo de uso agrícola extensivo, resulto favorable para aumentar la humedad del suelo. Sin embargo en el suelo de uso agrícola tradicional esta práctica es mínima, y los productores optan por la quema o uso del arado como una práctica común, coincidiendo con el resultado de este trabajo.

En el Cuadro N° 2 se observa que el T1, presenta mayores valores en los parámetros pH, MO, Ca y Mg, con valores de 6,03; 4,20; 14,19 y 2,13 respectivamente. La mayor concentración de K se encontró en el suelo de uso ganadero con 0,77 cmol/LS. Según Molina, (2007), el estiércol es una excelente enmienda, proporcionando tanto materia orgánica como nutrientes, aumenta el contenido de Macronutrientes (N, P, K) y mejora la actividad biológica del suelo. La mayor concentración de aluminio se registro en el T3 con 0,20 meq/100g suelo y 0,00 en el suelo de uso forestal, debido que el Aluminio está asociado a suelos ácidos (Conti, 2004).

Cuadro 2 Resultado de análisis químico de suelo clasificado como *Rhodic Kandiudox,* sometido a diferentes usos. Dpto. Alto Paraná. 2010.

PROPIEDADES QUÍMICAS							
Uso de Suelo	PARÁMETROS						
	pH	M. O. (%)	P (mg/LS)	K (cmol/LS)	Ca (cmol/LS)	Mg (cmol/LS)	Al (meq/100g suelo)
T3Agrícola Tradicional	5,36	2,08	3,91	0,39	8,12	1,16	0,20
T2Agrícola Extensivo	5,97	2,30	32,91	0,71	9,64	1,94	0,00
T4 Ganadero	5,61	3,54	4,60	0,77	7,91	1,93	0,12
T1Forestal	6,03	4,20	3,22	0,31	14,19	2,13	0,00

Conclusión

El uso de suelo que causa mayor alteración sobre las propiedades físicas y químicas en un suelo clasificado como *Rhodic Kandiudox,* es el agrícola tradicional, seguido por el uso agrícola extensiva, luego el de uso ganadera, y siendo el de uso forestal el que presenta la menor alteración fisicoquímica, lo que confirma que la cobertura de suelo y la no remoción de los mismos, promueve una mayor estabilidad de los parámetros estudiados.

Referencias Bibliográficas

-Conti, M. 2004. El potasio en el suelo y su rol en la producción agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad de la Republica. Ar. Disponible en www.ipipotash.org.

-López, O.1995. Mapa de Reconocimiento de Suelos de Región Oriental: proyecto de racionalización de uso de la tierra. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) PY. Cartografía e Impresión: Williams & Heintz Map Corporation. Esc. 1:500.000. Color.

-Molina, E. 2007. Analisis de suelo y su interpretación. Centro de investigaciones agronómicas – Universidad de costa Rica. Disponible www.minogrwinternacional.com.

-Kubota, A. et al. 2004. Cambio de las propiedades-físicas de Terra Rossa. Los suelos del Paraguay bajo siembra directa. Disponible en www.soils.org

-Cespeda, D. 1991. Química de los Suelos. 2ª ed. México. Editorial Trillas. 167 p.

EFEITO DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA SOBRE O ESTABELECIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE TRIGO

Harter Schaun, F[1]; Holbig dos Santos, L[1]; Meneghello, G E[2].

[1] Doutorandos no programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas / RS – Brasil.
fabiosharter@yahoo.com.br
[2] Eng Agr. Dr. Programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

Introdução

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma cultura amplamente difundida no mundo, sendo considerado alimento básico. Esta espécie de estação fria, com produção mundial superior a 640 milhões de toneladas por ano, apresenta a segunda maior produção de grãos em nível mundial (Cadore e Marcolin 2011).

Atualmente esta espécie representa em torno de 30% da produção mundial de grãos, com suas áreas de cultivo localizadas nos mais diversos países. No Brasil, o trigo é o cereal de inverno de maior importância, sendo cultivado principalmente nos estados da região Sul.

Em qualquer cultivo, a profundidade de semeadura deve ser adequada para garantir a germinação das sementes, boa emergência de plântulas e consequentemente bom rendimento de grãos (Silva, 1992).

A operação de semeadura é um fator que pode influenciar a produção de uma lavoura. Garantir uma boa população inicial de plantas, distribuída com regularidade e emergida uniformemente, deve ser objeto de atenção dos agricultores. Para isso a profundidade padrão e uniforme de semeadura deve ser observada. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da profundidade de semeadura sobre o estabelecimento inicial de plântulas de trigo em diferentes cultivares.

Metodologia

O trabalho foi realizado na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Brasil, no período de julho/agosto de 2011.

Foram utilizadas sementes de trigo dos cultivares: Horizonte, Marfim, Guamirim, Quartzo e BRS 327. Antes da realização dos testes as sementes utilizadas foram submetidas a testes de germinação e vigor onde, observou-se germinação e vigor acima de 90% e 80%, respectivamente.

A semeadura foi realizada em garrafas Pet com capacidade para dois litros, preenchidas com solo Planossolo Hidromórfico Eutrófico Solódico (Streck *et al*., 2002), previamente marcadas nas diferentes profundidades: 1) 2,0 cm (testemunha); 2) 4,0 cm; 3) 6,0 cm; e, 4) 8,0 cm. Foram utilizadas 3 subamostras para cada cultivar x profundidade e, 10 sementes por unidade experimental.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com 3 repetições, os tratamentos constituíram-se em uma combinação fatorial 5 cultivares x 4 profundidade de semeadura, os resultados foram submetidos a analise de variância e posteriormente regressão polinomial, com o auxilio do programa estatístico Winstat (Machado e Conceição, 2002).

As variáveis avaliadas foram: **Índice de Velocidade de Emergência (IVE) –** realizou-se mediante a contagem diária do número de plântulas emergidas até estabilização do número das plântulas e o cálculo do índice de velocidade efetuado conforme Maguire (1962); **Emergência de plântulas** - avaliada no mesmo teste em que se determinou o índice de velocidade de emergência. As avaliações foram realizadas no décimo quarto dia após a semeadura, computando-se o número de plântulas emergidas com comprimento não inferior a 5 mm, conforme Nakagawa (1999); **Área foliar** - foram coletadas as plântulas provenientes da avaliação emergência, e

avaliadas individualmente em um medidor de área foliar modelo LI 3100/Área Meter, sendo obtidos valores médios em cm^2 para cada repetição. **Altura de plântula -** foram mensuradas as plântulas provenientes da avaliação de emergência, com auxilio de régua milimetrada. Sendo as médias por plântula expressa em cm. **Massa seca –** avaliada conjuntamente com a altura de plântula. As avaliações foram realizadas no décimo quarto dia após a semeadura e as amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 60 ºc até peso constante. Os resultados foram expressos em gramas por plântula (aproximadamente 72 h).

Resultados e Discussão

Quando semeados a 2,0 cm de profundidade, todos os cultivares apresentaram emergência superior a 80%, porém, conforme foi aumentando a profundidade de semeadura o percentual de emergência foi diminuindo. Concordando com os resultados observados por Silva et al (2004), onde os autores trabalhando com sementes de soja observaram que na menor profundidade testada obtiveram maior índice de emergência. Na figura 1A pode-se observar que dos cinco cultivares avaliados, dois apresentaram emergência acima de 70% mesmo semeados a 8,0 cm de profundidade. Em contrapartida dois cultivares apresentaram emergência abaixo de 50% e, um se manteve entre 50 e 70% de emergência.

A resposta à velocidade de emergência variou pouco entre os cultivares analisados. Porém constata-se um ligeiro declínio na velocidade à medida que a profundidade de semeadura vai aumentando. Resultados similares foram observados por Tillmann et al (1994), onde os autores trabalhando com sementes de tomate constataram redução da velocidade de emergência com o aumento da profundidade de semeadura.

Na figura 1B pode-se observar que o cultivar Horizonte é o que apresenta maior redução de velocidade de emergência. Porém, entre todos os cultivares avaliados é o BRS 327 quem apresenta os piores índices. Este fato pode ser um fator intrínseco do cultivar, uma vez que os cultivares apresentavam germinação e vigor similares.

Na figura (2A) estão apresentados os dados relativos à altura de plântula dos cultivares submetidos a diferentes profundidades de semeadura.

É notório que para os cinco cultivares todos responderam linearmente ao efeito da profundidade, ou seja, à medida que houve aumento na profundidade de semeadura, observou-se redução na altura das plântulas. Também é notória a relativa diferença de altura (para todas as profundidades) entre as cultivares Guamirim e Marfim quando comparadas com as demais cultivares.

Na figura 2B pode-se observar a variação da área foliar dos cultivares avaliados submetidos a diferentes profundidades de semeadura, constata-se que todos os cultivares apresentam resposta linear aos tratamentos submetidos. Porém observa-se que o cultivar Marfim, seguido pelo Guamirim são os que apresentam as melhores respostas de área foliar. Observa-se também que o cultivar Horizonte foi quem apresentou os piores índices.

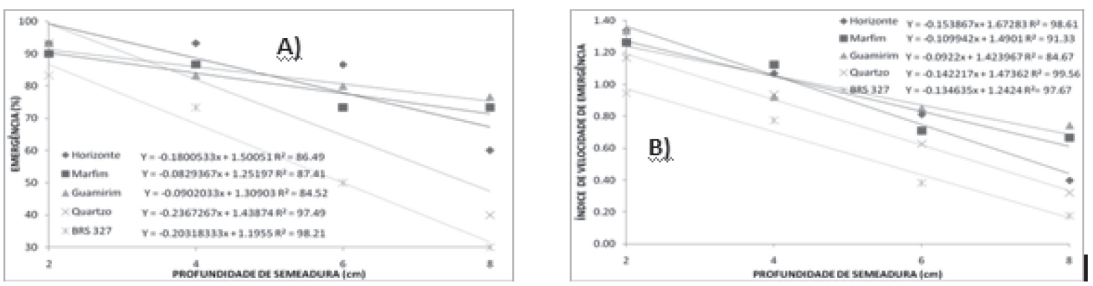


Figura 1: Dados médios de emergência (A) e índice de velocidade de emergência (B) dos cultivares: Horizonte, Marfim, Guamirim, Quartzo, BRS 327, submetidos a quatro profundidades de semeadura.

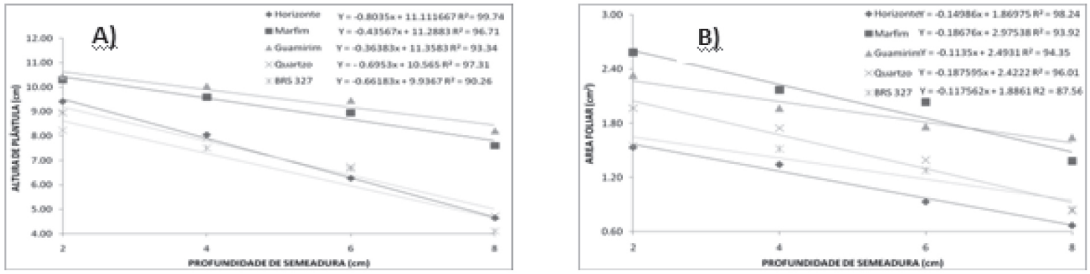


Figura 2: Dados médios de altura de plântula (A) e área foliar (B) dos cultivares: Horizonte, Marfim, Guamirim, Quartzo, BRS 327, submetidos a quatro profundidades de semeadura.

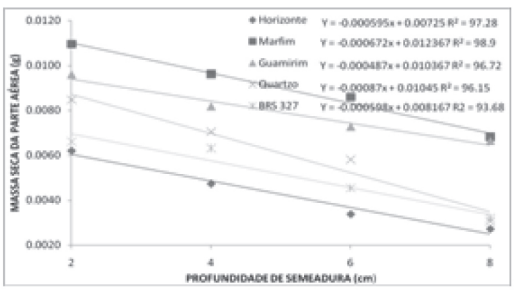


Figura 3: Dados médios de massa seca dos cultivares: Horizonte, Marfim, Guamirim, Quartzo, BRS 327, submetidos a quatro profundidades de semeadura.

Com relação à massa seca (Figura 3) os resultados observados não diferem daqueles encontrados para área foliar onde, constatou-se tendência de superioridade dos cultivares Marfim e Guamirim, apresentando os maiores pesos de massa seca por plântula e, tendo no cultivar Horizonte os piores resultados.

Conclusões

De acordo com os dados observados concluiu-se que, todas as variáveis avaliadas sofreram efeitos negativos da profundidade de semeadura.

Os cultivares Marfim e Guamirim são os que apresentam as melhores respostas as profundidades de semeadura.

Semeados a 2,0 cm de profundidade todos os cultivares apresentam condições de adequado estabelecimento da cultura.

Referências Bibliográficas

Cadore, P; Marcolin, L 2011. Sementes de Trigo. Revista Seed News 15(4):14-16

Machado, A; Conceição, A R. 2002. Programa estatístico WinStat Sistema de Análise Estatístico para Windows. Versão 2.0. Pelotas: UFPel.

Maguire, J D. 1962. Speed of germination- aid in selection and evaluation for seedling and vigour. Crop Science 2(1):176-177.

Nakagawa, J. 1999. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In.:Krzyzanowski, F C ; Vieira, R D; França Neto, J B. ed. Vigor de sementes**:** conceitos e testes. Londrina, ABRATES, 1999. p 2.1-2.24.

Silva, D B. 1992. Profundidade de Semeadura do Trigo Nos Cerrados. Pesquisa Agropecuária Brasileira 27(9): 1311-1317.

Silva, R P; Teixeira, F A C; Campos, M A O. 2004. Efeito da profundidade de semeadura e da carga sobre a roda compactadora no desenvolvimento da soja (*Glycine max*). Engenharia na Agricultura 12 (3): 169-176.

Streck, E V; Kampf, N; Dalmolin, R S D; Klamt, E; Nascimento, P C; Schneider, P. 2002. Solos do Rio Grande do Sul**.** Porto Alegre, EMATER/RS; UFRGS.

Tillmann, M A A; Piana, Z; Cavariani, C; Minami, K. 1994. Efeito da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de tomate *(lycopersicon esculentum* mill.). Sci. Agric.51(2):260-263.

INFLUENCIA DE SIEMBRA DIRECTA Y LABRANZA CONVENCIONAL SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES FÍSICAS DE UN OXISOL DE ITAPÚA

Vera Ortiz, J. D.[1];; Leguizamón Rojas, C. A.[1], Bonnin, J.[1]; Rodríguez Cristaldo, R. B.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
ing.agrosalba@hotmail.com

Introducción

La condición física de un suelo, determina la rigidez y la fuerza de sostenimiento, la facilidad para la penetración de las raíces, la aireación, la capacidad de drenaje y de almacenamiento de agua, la plasticidad y la retención de nutrientes del suelo (Rucks et, al., 2004). Por estas razones, las propiedades físicas de los suelos son consideradas como una de las bases fundamentales para la elección de los usos a que se puede destinar un determinado suelo. El objetivo del trabajo fue comparar la influencia del sistema de labranza convencional y siembra directa sobre algunas propiedades físicas de un Eutrodox, usando como referencia un sistema natural (Bosque nativo).

Metodología

Las mediciones se llevaron a cabo en la compañía Vacay km 25, Distrito de Bella Vista, Departamento de Itapúa, en la finca ubicada a 26°53`11,59`` S y 55°37`58,44`` O, a 278 msnm. El clima de esta zona es subtropical lluvioso, con temperaturas que van desde 17 ºC a 40 ºC. El suelo corresponde a un Eutrudox, con clase textural predominante arcillosa a franco-arcillosa, de origen basáltico, presenta paisajes con lomadas, con relieves de 3-8 % y 8-15 %, con buen drenaje y rocosidad o pedregosidad nula (López et al. 1995).

Los tratamientos evaluados fueron: labranza convencional (PC), siembra directa (SD) y bosque nativo (BN). Estos fueron evaluados considerando la topografía del área de estudio: parte alta, parte media y parte baja. Las variables evaluadas fueron: resistencia mecánica a la penetración, densidad del suelo, humedad gravimétrica, conductividad hidráulica del suelo.

El muestreo de suelo para las determinaciones en laboratorio y las mediciones de campo se realizaron durante el ciclo del maíz de la zafra 2010-11, a partir de los 60 días después de la siembra. La determinación de la resistencia mecánica a la penetración se realizó con un penetrómetro analógico marca Eijkelkamp, en las profundidades 0-0,05; 0,05-0,1; 0,1-0,15; 0,15-0,20; 0,20-0,25; 0,25-0,30 m. Se realizaron seis mediciones en cada unidad en estudio, y fue acompañada con una muestra de suelo de las profundidades 0-0,10; 0,10-0,20 y 0,20-0,30 m para determinar la humedad del suelo en el momento de la medición. A partir de los datos de la fuerza aplicada se obtuvo una media aritmética por profundidad, mediante el cual fue calculada la resistencia mecánica, dividiendo la fuerza por el índice de cono utilizado (1 cm^2), tal como lo describe (Klein 2008). La hunedad gravimnétrica del suelo se determinó según la metodología de Cauduro y Dorfman (1986). La densidad del suelo se determinó en las profundidades 0-0,10; 0,10-0,20 y 0,20-0,30 m, se realizaron tres determinaciones en cada unidad experimental, a partir del cual se obtuvo una media aritmética, siguiendo la metodología de Blake y Hartge (1986). La conductividad hidráulica fue determinada utilizando el permeámetro de carga variable (Cauduro y Dorfman 1986). La determinación se realizó utilizando muestras extraídas con cilindros volumétricos de dos profundidades (0-0,10

Tabla 1. Resistencia mecánica a la penetración en suelos con labranza convencional (PC), siembra directa (SD) y bosque nativo (BN).

Profundidad	Resistencia mecánica a la penetración		
	PC	SD	BN
(m)	---------- MPa ----------		
0 – 0,05	4,2 a	3,1 b	2,2 c
0,05 – 0,10	6,4 a	5,8 a	4,3 b
0,1 – 0,15	7,1 a	6,6 a	6,4 a
0,15 – 0,20	7,4 a	7,2 a	7,2 a
0,20 – 0,25	7,4 a	7,0 a	7,3 a
0,25 – 0,30	7,5 a	6,5 b	7,3 ab

Medias seguidas por letras iguales en la fila no difieren entre sí por el test de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

y 0,10-0,20 m) en cada unidad de medición, en el laboratorio del Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción de San Lorenzo, siguiendo los procedimientos descriptos por Cauduro y Dorfman (1986).

Los tratamientos fueron evaluados según un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres tratamientos y seis repeticiones; siendo ubicados dos bloques en cada posición topográfica. Si el análisis de varianza detectó diferencia significativa entre los tratamientos, las medias fueron comparadas mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

La resistencia a la penetración fue menor en el suelo bajo bosque con respecto a los sistemas de labranza convencional y siembra directa en la camada 0-0,1 m, y fueron iguales en los tres sistemas en las profundidades 0,1-0,25 m (Tabla 1). Estos resultados indican que estos sistemas de labranza afectaron la camada más superficial y, también puede estar relacionado con la mayor humedad del suelo bajo bosque 27,6% kg kg^{-1} frente a 22,7 y 18,6% kg kg^{-1}, respectivamente, bajo siembra directa y labranza convencional.

Entre los sistemas de labranza se verificó mayor resistencia en labranza convencional en la camada 0-0,05 m y 0,25-0,3 m. En la primera camada puede estar apenas relacionado con la mayor humedad determinada en siembra directa y también por la mayor concentración de materia orgánica que se da en este sistema en la camada más superficial. En la camada de mayor profundidad puede estar relacionada con una camada adensada que se va generando con el arado de disco con el paso de los años "pie de arado", atendiendo además que no hubo diferencia de humedad en esta profundidad 22,65 % kg kg^{-1}. Según Rucks et al. (2008) valores de resistencia a la penetración inclusive entre 0,8 a 5 MPa pueden ser limitantes al crecimiento de la vegetación, indicando la obtención de valores altos en este trabajo inclusive en el Bosque.

La densidad del suelo fue menor en el bosque en relación a los sistemas de labranza en todas las camadas evaluadas, indicando esta propiedad del suelo efecto de los sistemas de labranza en la camada 0-0,3 m (Tabla 2). Entre los sistemas de labranza se verificó una mayor densidad en siembra directa en la camada 0-0,1 y 0,1-0,2 m. Estos valores deben estar relación con la movilización mecánica del suelo en labranza convencional. Para suelos con esta concentración de arcilla (entre 35 a 45%) son indicados valor de densidad ideal de 1.100 kg m^{-3}, siendo que valor de 1390 kg m^{-3}

Tabla 2. Densidad del suelo y conductividad hidráulica saturada en parcelas con labranza convencional (PC), siembra directa (SD) y bosque nativo (BN).

Profundidad	PC	SD	BN
m	Densidad del suelo (kg m^{-3})		
0 – 0,10	1.332 b	1.402 a	918 c
0,10 – 0,20	1.428 b	1.568 a	1.125 c
0,20 – 0,30	1.698 a	1.665 a	1.337 b
m	Conductividad hidráulica saturada (mm h^{-1})		
0-0,10	212 b	133 b	2400 a
0,10-0,2	17 b	1 b	1351 a

Medias seguidas por letras iguales en la fila no difieren entre sí por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

pueden afectar y superior a 1580 kg m^{-3} restringir el desarrollo radicular. Esto indica que en los dos sistemas de labranza la densidad es elevada.

La conductividad hidráulica saturada del suelo fue superior en la condición natural (BN) en relación a los dos sistemas de labranza (Tabla 2).

Estos datos revelan que la acción antrópica reduce el proceso de movimiento del agua del suelo que es una de las causas de los procesos de erosión hídrica. Entre los sistemas de labranza no se verificó diferencia significativa en esta propiedad del suelo, si bien se verifica una tendencia de menores valores en siembra directa. En los sistemas de labranza, los valores de conductividad hidráulica del suelo en la camada 0 a 0,1 m se interpretan como moderadamente rápido a moderado y entre 0,1 a 0,2 m como lento a moderadamente lento, en tanto que en el bosque, como muy rápido (USDA, 2000).

Conclusión

En las condiciones que se realizó el experimento; los sistemas siembra directa y labranza convencional aumentan la resistencia a la penetración y la densidad del suelo, por otro lado, disminuyen la conductividad hidráulica saturada de un Eutrodox en relación a un sistema natural (Bosque Nativo). No se verifican diferencias significativas en las propiedades físicas del suelo entre labranza convencional de seis años y siembra directa de nueve años de implantación.

Referencias Bibliográficas

-Blake, GR.; Hartge, K. H. 1986. Bulk density in: Klute, A. (Ed.). Methods of soil analysis: Parte 1. Physical and mineralogical methods. Madison: SSSA (Agronomy, Monoger; 9). p 363-375.

-Cauduro, FA; Dorfmann, R. 1988. Manual de ensaios de laboratorio e campo para irrigação e drenagem. Brasilia: PRONI/MA. Cap 11: Retenção de agua pelo solo. 216 p.

-Klein, VA. 2008. Física do solo. Ed. Universidad de Passo Fundo. BR. 212 p.

-López Gorostiaga, O.; González Erico, E.; Llamas, P. A.; Molinas, A. S.; Franco, E. S.; García, S.; Ríos, E. 1995. Mapa de Reconocimiento de Suelos de La Región Oriental: proyecto de racionalización de uso de la tierra. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) PY. Cartografía e Impresión: Williams & Heintz Map Corporation. Esc. 1:500.000. Color

-Rucks L, García F, Kaplán A, Ponce de León J, Hill M. 2004. Propiedades Físicas del Suelo. Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica. Departamento de Suelos y Agua. Montevideo UR. 68 p.

-USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos), Servicio de Investigación Agrícola, Servicio de Conservación de Recursos Naturales, Instituto de Calidad de Suelos. 1999. Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del suelo. Trad al español: Alberto Luters y Juan Carlos Salazar. 2000. AR. 88 p.

SECADO DE FRUTOS DE *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (ARECACEAE) "MBOKAJA"

Dietze Dickel, C. A. [1]; Rivero C. [1] ; Haupenthal Berwanger, D. I. [1] ; Sorol C. B.-[1]

[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Campus Itapúa. Hohenau. Paraguay.
investacrocomia@gmail.com

Introducción

Acrocomia aculeata comúnmente denominada "mbokaja" o "coco", es una palmera nativa de Paraguay que proporciona al hombre frutos de alto valor alimenticio y oleaginoso (López, 2002; Hiane *et al.*, 2005). Al respecto, se sabe que las antiguas poblaciones indígenas ya los consumían como alimento y que desde hace algunas décadas las industrias los aprovechan para la extracción de aceites, el de pulpa y el de almendra. Ambos pueden ser utilizados para producir aceite de cocina; y con el de la almendra, además, es posible producir dulces (Sivakumar *et al*., 2010). Precisamente para el procesamiento, las tecnologías existentes requieren que la pulpa posea un contenido máximo de humedad de 12%, condición que se alcanza luego de dos meses de secado a granel a temperatura ambiente (Bohn *et al.*, 2010). Sin embargo en estas condiciones los frutos se convierten en un sustrato favorable para el desarrollo de microorganismos y no pueden ser empleados para obtener materia prima destinada a la elaboración de productos para consumo humano (Hernández y Pitre, 2005). En virtud de los aspectos señalados el presente trabajo tuvo como objetivos secar los frutos por debajo del 12% de contenido de humedad en el menor tiempo posible, evaluar el proceso de secado de los frutos en estufa a distinta temperatura y analizar el proceso de secado en un secador solar de tipo artesanal.

Metodología

Los frutos maduros de *A. aculeata* se recolectaron del suelo, en una parcela de 1 ha situada en el Distrito de Obligado (27° 03′ 36″ S, 55° 37′ 48″ O) Departamento de Itapúa, Paraguay. Se los puso en bolsas tipo raschel y se los llevó a la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA).

En el laboratorio se siguió la metodología propuesta por Aristone (2006) según la cual los frutos fueron desinfectados con hipoclorito de sodio al 2,5%, por inmersión durante 5 min . Luego se clasificaron en grandes "G" (diámetro ≥ 3 cm) y pequeños "P" (diámetro ≤ 3 cm). Se extrajeron muestras de cada tamaño y se determinó el contenido de humedad inicial por el método gravimétrico en estufa a 105 ºC.

Secado en estufa

El conjunto de frutos de cada tamaño se fraccionó en tres submuestras de igual peso que se separaron en tres repeticiones. Se probaron tres temperaturas de secado: 40, 50 y 60 ºC. Cada 4 y 6 h se determinó el contenido de humedad. En cada temperatura el proceso se extendió hasta que se advirtieron signos de deterioro enzimático: "DE" o no enzimático "DNE", hasta alcanzar un contenido de humedad inferior al 12%.

Variables evaluadas: cuantitativa: contenido de humedad; cualitativa: signos de deterioro.

Diseño experimental: se probaron seis tratamientos según un diseño factorial 2×3, donde 2 fueron los tamaños y 3 las temperaturas. Cada tratamiento se realizó con 3 repeticiones de igual peso.

Secado en secadero solar

En forma paralela se probó el secado de frutos en un secadero solar de construcción artesanal. El mismo consistía en una plataforma sobre la cual se dispuso una carpa de color negro con el fin de aumentar la temperatura, cubierta con una carpa de plástico transparente con dos lados opuestos de tela metálica y un pequeño ventilador para que circule una corriente de aire forzado.

Durante el desarrollo del ensayo las condiciones ambientales fueron las siguientes, temperaturas medias: máxima 34,5 ºC, mínima: 18 ºC; humedad relativa ambiente media 76,7%.

Resultados y Discusión

Secado en estufa

Los frutos de menor tamaño contenían menos humedad inicial que los frutos grandes (Tabla 1). No obstante esta diferencia, al exponerlos a estufa a 50 ºC se detectó que luego de 24 h los de ambos tamaños disminuían en un 30% la humedad, es decir una tasa de 1,25%/ h . Hasta las 48 h los frutos grandes siguieron perdiendo humedad de modo acentuado (9%), los pequeños solo 4%.

Con el tratamiento de 60 ºC todos los frutos perdieron humedad más rápido en las primeras 24 h de secado, con una tasa de pérdida de 1,58%/h que permitió un descenso de 38%. Al alcanzar las 48 h, la disminución fue de 10% para los frutos pequeños y 17% para los frutos de mayor tamaño; lo que representa una tasa de 0,41%/h y 0,70%/h respectivamente. La tasa media de disminución de contenido de humedad a esta temperatura para el proceso de secado de todos los frutos a valores inferiores al 12% de contenido de humedad fue de 1,06%/h.

Tabla 1. Contenido medio de humedad (CH) de frutos secados en estufa a diferente temperatura a las 24 h y 48 h de iniciado el proceso. FCA-Hohenau, 2011.

Temperatura (ºC)	Tamaño de los frutos	CH (%) inicial	CH (%) a las 24 h	CH (%) a las 48 h	Finalización del ensayo	Motivo de la finalización
40	P	60	40		24 h	DE
40	G	65	45		24 h	DE
50	P	61	29	25	48 h	DNE
50	G	65	35	26	48 h	DNE
60	P	60	21	11	48 h	CH inferior al
60	G	65	27	10	48 h	12%

Tabla 2. Contenido medio de humedad (CH) de frutos secados en secadero solar. FCA-Hohenau, 2011.

Tamaño de los frutos	CH (%) inicial	CH (%) a los 2d	CH (%) a los 3 d	CH (%) a los 6d	CH (%) a los 7 d	CH (%) a los 8 d
P	59	17	25	9	12	10
G	65	23	27	12	18	12

Secado en secadero solar

A los 2 d de secado de los frutos en el secadero se registró una pérdida neta de contenido de humedad, con una tasa media de 0,875%/h . Luego se verificaron oscilaciones relacionadas con las condiciones ambientales. A los 6 d se logró descender el contenido de humedad de los frutos a 12% o menos, dependiendo de la humedad inicial, de la temperatura y de la humedad relativa ambiente (Tabla 2).

Comparando las metodologías de secado que resultaron efectivas, a las 48 h se registró una diferencia de aproximadamente 10% menos en el contenido de humedad de los frutos secados en estufa; la disminución media del contenido de humedad a 60 ºC fue de 51,5% y en el secadero de 42%.

Conclusiones

Con relación a las otras formas de secado, la exposición de los frutos a 60 ºC fue eficiente para el secado de los frutos.

Los frutos con humedad inicial de 62 ± 3% alcanzaron contenido de humedad inferior al 12% a las 48 h secados en estufa a 60 ºC.

Con secado solar el proceso es más prolongado, se extiende hasta 6 d dependiendo de las condiciones ambientales, no obstante no se observó deterioro de los frutos.

Referencias Bibliográficas

-Aristone, F. 2006. Farinha da polpa da macaúba. Guia completa e livro de receitas. Universidade Federal de Matto Grosso do Sul y Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico. Campo Grande. Brasil. 18 p.

-Bohn, E.; Dreher, F.; Haupenthal, D.; Oberländer, D. Hilger, T. 2010. *Acrocomia aculeata* Jacq. (ex. totai Mart.). Current Status and Future Prospects. Paraguay. 43 p.

-Hernández, C.; Pitre, AM; 2005. Extracción y purificación del aceite de la almendra de la palma del corozo *(Acrocomia aculeata)*. Revista de Ingeniería UC.12 (1) 68-75.

-Hiane, PA; Ramos Filho, MM; Ramos, MIL; Macedo, MLR. M. 2005. Óleo da polpa e amêndoa de bocaiúva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Caracterização e composição em ácido graxos Braz. J. Food Technol. 8(3):256-259.

-López, J, 2002 "Árboles comunes del Paraguay" Ñande yvyra mata kuera, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera Ingeniería Forestal, Editorial Gráfica Mercurio. Paraguay. 458 p.

-Sivakumar, G; Vail; DR; Xu, J; Burner, DM; Lay, JO; Ge, X; Weathers, PJ. 2010. Bioethanol and biodiesel: Alternative liquid fuels for future generations. Engineering In Life Sciences. 10 (1): 8-18.

COMPARACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PATINAJE DE LAS RUEDAS MOTRICES DE UN TRACTOR AGRÍCOLA

Gómez, J.P.[1]; Bonnin, J.J.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias/Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.
jose.bonnin@hotmail.com

Introducción

En la selección de tractores para trabajos agrícolas, unos de los ítems más importantes, es su capacidad en desarrollar fuerza para traccionarimplementos agrícolas, a través de la barra de tracción. El principal motivo para el bajo desempeño de la barra de tracción se pude atribuir principalmente al patinaje de las ruedas. El patinaje excesivo de las ruedas, debido a la falta de interacción entre el neumático y el suelo, es un factor de pérdida de velocidad, aumento en el consumo de combustible, dando como resultado una disminución en la capacidad operación. De acuerdo con Mialhe (1991), el patinaje es la denominación que se da al deslizamiento entre la superficie de la banda de rodaje y el suelo, siendo ella un factor determinante para que ocurra la tracción.El objetivo de este trabajo fue de comparar diferentes métodos para la determinación del patinaje de las ruedas motrices de un tractor.

Metodología

Para la determinación correcta del patinaje de las ruedas motrices de un tractor secomparo tresmétodos diferentes. El primerMétodo propuesto por la ASAE EP-391.1(1989), al que se lo denominó M[1]. Consiste en delimitar una distancia conocida y contar el número de giros dado por las ruedas motrices, al recorrer esa distancia sin ejercer fuerza o trabajo agrícola, a lo que se denomina sin carga. Luego se determina el número de giros dado por las ruedas motrices al recorrer la misma distancia pero realizando fuerza o trabajo,denominándolo con carga. El patinaje es obtenido por la Ecuación 1.

$$S = (1 - (Nr/Nt)) \times 100 \qquad (1)$$

Donde:

S = Patinaje de las ruedas motrices del tractor, en %.

Nr = Número de giro de las ruedas motrices sin carga, en una cierta distancia

Nt = Número de giro de las ruedas motrices con carga, en una cierta distancia

El segundo Método, denominado como M[2], propuesto por Furlani et al. (2005), se basa en la distancia recorrida por las ruedas motrices y el número de giros dado en esa distancia,con/sin carga. Es necesario contar con un sensor para determinar el número de girosde las ruedas motrices, (Ecuación 2).

$$Pat = \frac{(\sum Pulsos/60) \times Per) - L}{(\sum Pulsos/60) \times Per)} X100 \qquad (2)$$

Donde:

Pat = Patinaje de las ruedas motrices del tractor, en %.

$\sum$ Pulsos = Total de pulsos registrado en una distancia dada, sin/con carga

Per = Perímetro de la rueda motriz, en m

L = longitud de la pista de ensayo, en m

60 = Factor de transformación

El último Método, fue propuesto por Gabriel Filho(2004), denomino como M^3, considera la velocidad de desplazamiento del tractor a una distancia predeterminada con/sin carga. En este caso también es necesario contar con algún sensor de velocidad (Ecuación 3).

$$P = (1 - (Vr/Vt)) \times 100 \quad (3)$$

Donde:

P = Patinaje de las ruedas motrices del tractor, en %.

Vr = velocidad de desplazamiento del tractor sin carga, en una distancia dada, en ms^{-1}

Vt = velocidad de desplazamiento del tractor con carga, en una distancia dada, en $m\ s^{-1}$

Fue utilizado dos sensores unidireccionales, del tipo de generadores de pulsos, de accionamiento electromagnético, convirtiendo el movimiento rotativo de las ruedas en impulsos eléctrico, lo que nos permitió luego calcular el patinaje.Los sensores fueron instalados en un tractor agrícola. Para las pruebas de campo fue seleccionadalaoperación agrícola de preparación de suelo (Arado), que exigen al tractor importante demanda de tracción en las ruedas motrices. Como combustible se utilizo siete mezclas de biodieselde origen animal, B_0, B_5, B_{10}, B_{20}, B_{50}, B_{80} y B_{100}.El diseño experimental fue completamente al azar,con siete mezclas de biodiesel.Se realizo primeramente un análisis descriptivo de los datos y luego un análisis de variancia y comparación de medias.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1, se puede observar el análisis estadístico para el consumo horariode combustible para las diferentes mezclas de biodiesel. El mayor consumo promedio fue registrado en la mezcla B_{10} (19,84 L h^{-1}), a pesar que valores próximo fueron obtenidos en las otras mezclas.

Los resultados del análisis descriptivo del patinaje de las ruedas motrices del tractor en función de las metodologías comparadas están cotejadas en la Tabla 2. De forma general podemos ver que los mayores patinajespromedios se verifican en el método M^3, que fue en el orden de 13,59a 22,94%, independiente de la mezcla de biodiesel utilizada. En el caso de los métodos M^1y M^2, el comportamiento del patinaje fue igual para ambos, pero menor porcentaje, variando de 12,65 a 18,75%, registrados en las mezclas B^{10}y B^0 respectivamente.

En la Tabla 3, se puede observar la síntesis del análisis estadístico para las variables analizadas en trabajo. De acuerdo con el ANAVA, solo se pudo verificar una diferencia significativa al 5% de probabilidad de error, en la interacción de las mezclas biodiesel y no así entre los métodos de determinación de patinaje de las ruedas motrices del tractor.

De acuerdo con el análisis de varianza aplicado a los resultados, en la cual fueron registradas diferencias significativas, se realizo una comparación de medias del porcentaje del patinaje de las ruedas motrices con las diferentes mezclas de biodiesel. Donde podemos afirmar con un 95% de certeza (Tukey al 5%), que el mayor consumo de combustible fue registrado en la mezcla de B_0, el cual difiere estadísticamente de los tratamientos B_{80}, B_{50} y B_{100}, no así de las mezclas B_{20} y B_5.

Tabla 1-Estadística descriptiva referente al consumo horariopara la operación de arado.

Parámetro estadístico	Mezcla de Biodiesel						
	B_0	B_5	B_{10}	B_{20}	B_{50}	B_{80}	B_{100}
Promedio (L h^{-1})	18,62	18,17	19,84	18,37	17,36	19,13	17,96
Mínimo (L h^{-1})	16,78	17,68	19,58	17,79	17,21	18,21	17,13
Máximo (L h^{-1})	20,62	18,51	20,25	19,16	17,61	20,44	18,95
DS	1,93	0,43	0,36	0,71	0,22	1,17	0,92
CV (%)	10,33	2,38	1,82	3,87	1,26	6,10	5,13
Asimetría	0,35	-1,33	1,58	1,25	1,63	1,35	0,76
Curtosis	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00

Tabla 2- Estadística descriptiva del porcentaje de patinaje para la operación de arado.

Parámetro estadístico	Mezcla de Biodiesel						
	B_0	B_5	B_{10}	B_{20}	B_{50}	B_{80}	B_{100}
	Método M1 con Arado de disco						
Promedio (%)	18,75	14,24	12,65	14,97	14,33	13,39	13,40
Mínimo (%)	17,36	11,68	9,27	11,00	11,84	10,28	10,94
Máximo (%)	19,84	16,24	16,66	18,69	17,52	15,72	14,70
DS	1,27	2,33	3,74	3,85	2,90	2,81	2,13
CV (%)	6,75	16,33	29,50	25,70	20,25	20,94	15,91
Asimetría	-1,01	-1,02	0,74	-0,30	1,01	-1,16	-1,70
Curtosis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
	Método M2 con Arado de disco						
Promedio (%)	18,75	14,24	12,65	14,97	14,33	13,39	13,40
Mínimo (%)	17,36	11,68	9,27	11,00	11,84	10,28	10,94
Máximo (%)	19,84	16,24	16,66	18,69	17,52	15,72	14,70
DS	1,27	2,33	3,74	3,85	2,90	2,81	2,13
CV (%)	6,75	16,30	29,50	25,70	20,25	20,94	15,91
Asimetría	-1,01	-1,02	0,74	-0,30	1,01	-1,16	-1,70
Curtosis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
	Método M3 con Arado de disco						
Promedio (%)	22,94	16,54	15,75	16,94	14,33	13,59	15,59
Mínimo (%)	21,23	14,74	13,19	14,95	11,93	11,99	13,61
Máximo (%)	23,87	19,49	19,00	20,64	17,66	14,90	16,96
DS	1,49	2,57	2,97	3,21	2,98	1,48	1,76
CV (%)	6,46	15,50	18,80	18,90	20,76	10,87	12,27
Asimetría	-1,71	1,60	0,99	1,72	1,27	-0,88	-1,38
Curtosis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

Tabla 3- Análisis de varianza para el preparo de suelo con arado de disco.

Variables	GL	S.C.	C.M.	F	Prob.
Mezcla de Biodiesel	6	157,817	26,303	3,1708	0,0117*
Métodos de Patinaje	2	46,690	23,345	2,8142	0,0713ns
Biodiesel x Patinaje	12	21,261	1,772	2,8142	
Error	42	348,400	8,295	0,2136	
Total	62	574,168			

Promedio general: 15,14 - CV: 19,02. -ns: no significativo, *: significativo (P<0,05), **: significativo (P<0,01)

Conclusión

Los métodos para la determinación del patinaje de las ruedas motrices comparado en el trabajo, no presentaron diferencia significativa en la operación de arado. El sistema de medición de patinaje de las ruedas motrices utilizado,nos permitió determinar con precisión el porcentaje de patinaje, pero si fue observado diferencia significativa en el consumo de combustible función del patinaje de las ruedas motrices.

Referencias Bibliográficas

-ASAE 1989. Agricultural Machinery Management: Standards engineering practices data. San Joseph. (ASAE EP-391.1).

- Mialhe, L.G.1991. Gerência de sistema tratorizadovs operação otimizada de tratores. Piracicaba: ESALQ/USP. p 30.

-Furlani, C. E. A.; Lopes, A.; Silva, R. P.; Reis, G. N.2005. Exigências de uma semeadoraadubadora de precisão variando a velocidade e a condição de superfície do solo. Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.4, p.920-923, jul./ago.

-Gabriel Filho, A.2004. Desempenho de um trator operando em solo com diferentes tipos de cobertura vegetal. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 781-789.

COMERCIALIZACIÓN DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS Y DESTINO FINAL DE LOS ENVASES VACÍOS EN EL DISTRITO DE PEDRO JUAN CABALLERO

Peixoto De los Ríos[1], F. Martínez, R. O[2] Villalba, M.G[2]

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay.
felisaicasatti@hotmail.com

Introducción

Los plaguicidas son sustancias químicas destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas que afectan a la producción de cultivos en general granos de soja. La mayoría de estos ingredientes activos son fabricados, por eso son llamados con mayor especificidad de plaguicidas sintéticos. Estos plaguicidas, cuando mal utilizados puede causar daños al hombre, a las plantas y al ambiente, el uso indiscriminado puede provocar resistencia de la plaga a ciertos compuestos o interrumpir el control biológico debido a la destrucción de enemigos naturales. Por el mal uso las personas expuestas pueden sufrir problemas de salud, con una cantidad excedida de residuos en el ambiente. El destino final de los envases vacíos de defensivos agrícolas acordes con las normas ambientales de protección es un procedimiento muy complejo porque requiere de la participación de los productores y entidades involucradas como también de los centros de acopio que reciben los envases de los agricultores, que luego del triple lavado son entregados a las personas responsables, que reciben, prensan trituran embolsan y venden para su posterior reciclaje. No obstante el uso y destino final de los envases de defensivos agrícolas y el propio defensivo agrícola es motivo de gran preocupación por los peligros que pueden acarrear como ser el desequilibrio ecológico, debiendo ser limitado y así evitar problemas con el ambiente, el hombre y las plantaciones (Acevedo et al., 1998). Este trabajo tuvo como objetivo el estudio de la comercialización de los plaguicidas y destino final de los envases vacios en el Distrito de Pedro Juan Caballero.

Metodología

La investigación fue descriptiva y de carácter exploratorio y fue realizada en un ambiente donde los sujetos afectados desarrollaban sus actividades sin ninguna influencia del investigador. Los datos fueron obtenidos mediante la aplicación de un cuestionario a los comerciantes en los locales de venta en un periodo comprendido entre los meses de octubre a noviembre del año 2007. La población estuvo compuesta por todos los locales dedicados a la venta y/o comercialización de los plaguicidas en el Distrito de Pedro Juan Caballero. Se tomaron los locales que exclusivamente se dedicaban a la venta de los defensivos agrícolas para la aplicación del cuestionario, y que estaban registrados y habilitados por ella Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas SENAVE según Ley Nro.123/91, y su reglamento la Resolución Nº 1.000/94, dispone que todo los plaguicidas de uso agrícola que se sinteticen, formulen, importen o usen en el país deben ser autorizados previamente por el SENAVE, totalizando 12 locales. La cantidad de

productos comercializados relacionada a la venta o salida de los productos fueron expresados en porcentaje del total de productos que ingreso en los comercios para identificar cual de los defensivos tenía mayor salida y en qué forma; y el destino final de los envases vacios se refiere a la manera en que se realiza, lugares utilizados para el efecto, y estos datos también se agruparon y se expresaron en porcentaje.

Resultados y Discusiones

Cantidad de productos comercializados

En la Tabla 1 se observa que existe en media una mayor demanda por insecticidas en los locales de venta (46%), llegando a alcanzar hasta un 80% en uno de los locales, seguido de los herbicidas (32%) y por último los fungicidas (22%) son los defensivos agrícolas de menor demanda.

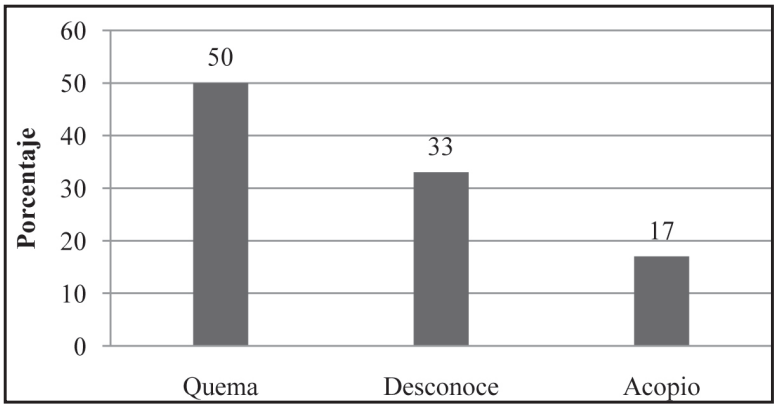
Destino final de los envases vacios

En la figura 1 se destaca que la quema de los envases vacios es el destino final más incurrido (50%), seguido del desconocimiento de su destino (33%), y en último lugar, surge la entrega de los envases vacíos (17%) a la empresa de acopio, para lo cual una vez obtenida la cantidad necesaria de envases vacios se le comunica a la empresa y la misma procede a retirarlos sin costo alguno, y al recibir los envases la misma entrega una constancia expedida por la SEAM (Secretaria del Ambiente) REG. Nº730 que especifica en detalle los envases que fueron entregados, dicho documento es importante para la Evaluación de Impacto Ambiental. Actualmente el lugar de acopio correspondiente recibe 10.000 toneladas de envases vacíos por día aproximadamente.

Tabla 1. Demanda de los defensivos agrícola en los locales de ventas en Pedro Juan Caballero

Locales	Insecticidas	Herbicidas	Fungicidas
	.....%		
1	55	30	15
2	30	45	25
3	50	30	20
4	50	25	25
5	60	25	15
6	40	30	30
7	35	40	25
8	60	25	15
9	30	55	15
10	30	20	50
11	30	40	30
12	80	15	5
Media	**46**	**32**	**22**

Figura 1. Se observa el destino final de los envases vacios, fueron agrupados en quema, desconocimiento y entrega a acopios.



Conclusiones

En las condiciones en que fue realizada la investigación se concluye que los plaguicidas más comercializados y/o demandados son los insecticidas, seguido de los herbicidas y por último se sitúan los fungicidas, y con relación al destino final de los envases vacíos, la quema es el destino más incurrido, otros desconocen el destino final de los mismos y un menor porcentaje entregan tales envases vacíos de plaguicidas a centros de acopio.

Referencias Bibliográficas

- Acebedo, C, ;Pinnazo, J.; Scribano, R.1998.Perfil Nacional del manejo de las sustancias químicas en el Paraguay. MAG/SERNANMA 1ª Edición, San Lorenzo, Py: 73

- DEL Cañizo, JA.; González A, R. 1994. Jardines - Proyecto, Plantación, Diseño. Madrid, ES: Ediciones Mundi – Prensa. 377 – 382p.

- IDEA (Evaluación de los impactos ambientales y capacidad institucional frente al area de libre comercio de las América). 2004. Instituto de Derecho y Economía Ambiental. San Lorenzo, PY: 92 p.

- Fernandez, F.; Rico, MG.; Garcia, A. 2002. Crop Life Latín América. (en línea) Consultado el 18 de abril de 2006. Disponible en http://www.croplifela.org/default.asp?id=14&ACT=5&content=36&mnu=14

- inpEV (Instituto Nacional de Processamento de embalagens vazias). 2005. Relatório anual. São Paulo, BR: 105 p.

- inpEV (Instituto Nacional de Processamento de embalagens vazias). 2006. Relatório anual. São Paulo, BR: 97 p.

CARACTERIZACIÓN DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE REGULACIÓN DE CALIDAD DE AGUA DEL HUMEDAL DEL RÍO SALADO, DEPARTAMENTO CENTRAL, PARAGUAY

Aranda Espinoza, M.L.[1]; Ibarra Aranda, J.E.[1]; Villalba Forcadell, C.V.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
cviviana_vf@hotmail.com

Introducción

Los humedales son ecosistemas complejos e importantes, pero su fragilidad frente a cambios puede llevar a los mismos a su degradación. Entre los servicios ecosistémicos más importantes se encuentra la capacidad de regulación de calidad del agua. El objetivo general del presente trabajo fue caracterizar el servicio ecosistémico de regulación de calidad de agua del humedal del río Salado.Los objetivos específicos fueron, comprobar la metodología ECELS (Estado de Conservación de Ecosistemas Lenticos Someros) como alternativa para identificar el estado de conservación del humedal, identificar los parámetros físico-químicos y nutrientes en la entrada y salida del humedal del río Salado e identificar la biodiversidad de macroinvertebrados como bioindicadores de calidad de agua.

Metodología

La entrada del humedal del río Salado se encuentra entre las coordenadas 25°15'18.21"S; 57°20'32.17"O y la salida del mismo entre las coordenadas 25°12'24.77"S; 57°22'26.40"O, abarcando aproximadamente una totalidad de 18 km^2 de extensión. Para el estudio, el humedal fue distribuido en 4 zonas, comprendidas por la zona del lago Ypacaraí (Po), zona de transición lago–humedal (P1, P2, P3, P4), zona intermedia (Px) y zona de transición humedal–río (P5) como se observa en la Figura 1. El índice ECELS (Estado de Conservación de Ecosistemas Lénticos Someros), propuesto por la Agencia Catalana del Agua (2004), está clasificado en cinco diferentes bloques, que tienen en cuenta: la morfología del humedal (de 0 a 20 puntos), las actividades humanas realizadas en la zona(de 0 a 20 puntos), el aspecto del agua(de 0 a 10 puntos), la vegetación emergente(de 0 a 30 puntos) y la vegetación hidrofita.(de 0 a 20 puntos), a cada uno de los bloques se le asignó un puntaje, se realizó la sumatoria de los mismos y se lo comparó con uncuadro prestablecido por la misma Agencia, de esta manera se asignóunacategoríadeestadodeconservación. Se realizó la colecta de los macroinvertebrados acuáticos en cada uno de los puntos de muestreo donde se efectuó un total de 10 golpes de salabre, para el cual se utilizó una red de 500 um. El índice de diversidad de Shannon – Wiener (H') fue utilizado para la determinar la biodiversidad de macroinvertebrados. El índice BMWP (BiologicalMonitoringWorkingParty)indicó la calidad biológica del agua a través de la identificación de las familias de macroinvertebrados, asignándoles valores del 1 al 10. Los parámetros físico-químicos tenidos en cuenta fueron: pH, Oxígeno Disuelto, N-Nitrato y Fósforo Total.

Resultados y Discusión

Al realizar el promedio de todos los puntos de muestreo, se alcanzó un puntaje de 59,8 de un máximo de 100 puntos, este valor alcanzado indica que el estado de conservación es "mediocre". Teniendo en cuenta que la capacidad de sostenibilidad de un ecosistema, es decir de su capacidad de cumplir efectivamente con todas sus funciones o servicios, se ve en detrimento a la incidencia de actividades humanas, al alcanzar solo un puntaje de 59,8 en el índice, se podría mencionar que la capacidad del humedal de realizar sus funciones se ve reducida en más del 40%. Por lo tanto si se tieneen cuenta la capacidad de regular la calidad del agua, el nivel de eficiencia del proceso es de aproximadamente el 60%.

Figura 1. Localización de los puntos de muestreo. Fuente. Elaboración propia (2011)

La colecta de los macroinvertebrados dio un total de 1.779 individuos, distribuidos en 14 clases, 31 órdenes y 92 familias. Se ha encontrado una cantidad considerable de mejillones dorados (*Limnopernafortunei*), en la primera zona de estudio, según Silvester(2006), éstos permiten afloraciones de cepas de algas tóxicas de *Microcystis*, que traen aparejadas consecuencias negativas para la calidad del agua y riesgos para la salud de animales tanto silvestres como domésticos. Estudios realizados en el lago Ypacaraí por la JICA et al. (2006), se reconoció la presencia de una gran densidad de *Microcystis*.

De acuerdo al índice de Shannon-Wiener, la biodiversidad en el punto de entrada es de 2,38 mientras que en el punto de salida es de 2,56, por tanto el agua que ingresa como la que sale pertenece a la categoría de "mediana contaminación", si bien existe una diferencia de 0,18 unidades, esto no necesariamente podría deberse a una mejora en la calidad del agua, sino mas bien a un incremento en el número de microhábitats disponibles para los macroinvertebrados en la salida del humedal. Finalmente,de acuerdo a los datos obtenidos de la masa de agua que ingresa al humedal se encontró que el 62% de las familias eran indicadoras de un alto nivel de contaminación y el 38% restante eran indicadoras de mediana contaminación, por lo que la masa de agua que ingresa al humedal estaría catalogada con un "alto nivel de contaminación", mientas que en la salida del humedal el 43% de las familias eran indicadoras de alta contaminación y el 57% indicadora de mediana contaminación, por lo que la masa de agua que sale del humedal estaría catalogada dentro del "nivel de contaminación media".

El índice de Shannon-Wiener brindo un nivel de calidad de agua media ya sea para la entrada y salida, mientras que gracias al BMWP que es una metodología más específica se pudo observar una diferencia en el nivel de calidad de entrada y salida. Por lo tanto se podría decir que la primera metodología es útil al momento de identificar de manera general el nivel de calidad de agua, no así cuando se desea medir niveles de contaminación cuya diferencia no es muy notable. Como se puede observar en el Cuadro 1, el promedio de pH para todos los puntos se encuentran dentro de los límites establecidos ya sea por la Resolución 222/02 o la JICAcitado por Barboza (2000), se encontraron valores críticos de Oxígeno Disuelto en ambas transiciones, al realizar un promedio del valor obtenido de la transición lago-humedal, se obtiene un valor de 4 mgO_2/l, mientras que en el punto P5 un valor de 2,6 mgO_2/l. Un trabajo realizado por Arzamendia et al. (1991), generó valores de Oxígeno Disuelto de 5,9 mgO_2/l para la transición lago-humedal, mientras que para la transición humedal-río el valor fue de 1,8 mgO_2/l, resaltando de esta manera como la cantidad de Oxígeno Disuelto fue mayor en la primera transición que en la segunda, al igual que en la investigación.

Cuadro 1. Promedio de los parámetros físico-químicos y su relación con los limites establecidos por la Resolución 222/02 y la JICA

Parámetro	Entrada	Salida	Resolución 222/02	JICA
pH	7,2	6,5	6 – 9 UpH	6,5 – 8,5 Uph
Oxígeno Disuelto	4	2,6	5 mgO_2/l	7,5 mgO_2/l
N-Nitrato	0,01	0,01	10 mgN/l	__
Fósforo Total	1,127	1,155	0,05 mg/l	0,1 mg/l

Todos los valores de N-Nitrato se encuentran por debajo del límite establecido. Según Moreno et al. (2010), aunque tanto el Nitrógeno como el Fósforo contribuyen a la eutrofización, normalmente el factor de limitante es el Fósforo. La concentración de Fósforo Total se encuentra por encima de los limites establecidos, siendo el promedio de Fósforo Total en la entrada del humedal de 0,127 mg/l mientras que en la salida se observa un valor de 0,155 mg/l. Sin embargo se debe resaltar que como el humedal posee la característica de la remoción de nutrientes, se infiere que la cantidad de Fósforo Total debería haber disminuido y no incrementado a la salida de la misma, sin embargo, la Convención de Ramsar(2010), afirma que la capacidad de los humedales para tratar sedimentos y nutrientes es limitada y cuando las masas de agua se enriquecen artificialmente, ocurre un proceso llamado eutrofización, provocando crecimientos masivos de algas que privan a las plantas y animales acuáticos de oxígeno y luz, pudiendo llegar a aniquilar el ecosistema original del humedal.De acuerdo a la JICA et al. (2006), el nivel actual de eutrofización en los puntos de entrada y salida del humedal corresponde a la categoría de hipertrófico por poseer valores mayores a 0,100 mg/l de Fósforo Total, por lo tanto, la disminución de Oxígeno Disuelto a la salida del humedal se debe a la alta concentración de Fósforo en la misma.

Conclusión

De acuerdo a la aplicación del índice ECELS el estado de conservación del humedal del río Salado se encuentra dentro de la categoría de "mediocre", por lo que su capacidad de realizar sus funciones se ve reducida en más del 40%. El índice ECELS es una herramienta valida y comprobada al momento de evaluar el estado de conservación, debido a quebrindó una idea general que permitió comprender el comportamiento de las demás variables estudiadas, por lo que el mismo, es una buena alternativa para identificar el estado de conservación de los humedales y pueden ser aplicados para futuros trabajos de investigación. De acuerdo a lo expuesto se presentan evidencias de que el humedal del río Salado está regulando la calidad de las aguas que ingresan al mismo.

Referencias Bibliográficas

Agencia Catalana del Agua. 2004. Estado ecológico de zonas húmedas. (en línea). Catalunya, ES. Consultado el 31 mar. 2011. Disponible en http://acaweb.gencat.cat/aca /appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P12062544612020058 8613

Arzamendia, G : Medina, M ; Páez, C ; D´louhy, C. 1991. Aspectos Ecológicos del río Salado, región Oriental-Paraguay. San Lorenzo, PY. CEMIT ; FACEN. 120p

Barbosa, M . 2000. Estructura Institucional para la Gestión Integrada de la Cuenca del lago Ypacaraí. (correo electrónico).UTO (Unidad Técnica Operativa); MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería); GTZ (Deutsche GesellschaftFürTechnischeZusammenarbeit); Subsecretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente;SecretaríaTécnica de Planificación,Eds.PY;Alter Vida.133p

Convención de Ramsar. 2010. Servicios de los ecosistemas de humedales: Retención y exportación de sedimentos y nutrientes (en línea). Consultado 18 ago. 2011. Disponible en http://www.ramsar.org/pdf/info/services_04_s.pdf

JICA; SEAM; DIGESA. 2006. Informe final de calidad de agua de la cuenca oriental del río Paraguay y el lago Ypacaraí. Asunción, PY. 51p

Moreno, D; Quintero J; Lopez, M; Lopez, A. 2010. Métodos para identificar, diagnosticar y evaluar el grado de eutrofia. (en línea).Consultado el 11 oct. 2011. Disponible en http://www.izt.uam.mx/contactos/n78ne/eutrofia2.pdf

Paraguay. Resolución Nº 222/02. Por la cual se establece el padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional, PY: SEAM. 6 p

Sylvester,F. 2006. Biología alimentaria y ecología del molusco invasor *Limnopernafortunei* (Mytilidae) en el Paraná inferior y río de la Plata (tesis en línea). Buenos aires, AR.177p.Consultado el 20 nov. 2011. Disponible en http://digital.bl.fcen.uba.ar/ Download/Tesis/Tesis_4697_Sylvester.pdf

EFECTO DEL AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS PRIMIPARAS Y EL PESO DE LOS TERNEROS AL DESTETE, DISTRITO DE NANAWA DEPARTAMENTO DE PRESIDENTE HAYES.

Appleyard Biscotti, N.M.C.[1]; Medina Britos, M. [1]; Paniagua Alcaraz, P.L. [1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
nadineapple1710@gmail.com

Introducción

Una de las principales limitaciones que afectan los parámetros productivos y reproductivos del ganado bovino productor de carne es el anestro posparto, que no es más que la ausencia de la actividad ovárica después del parto. Es el periodo de retorno a la actividad ovárica determinada por la recuperación del eje hipotalámico-hipofisitário-ovárico-uterino luego de la gestación (Echeverry et al. 2005), influenciado por dos factores principales; el amamantamiento del ternero y la nutrición. Un conjunto de alternativas se desarrollan para reducir el efecto negativo del anestro sobre la eficiencia del rodeo, una de las más prometedoras y de fácil aplicación consiste en la restricción del amamantamiento; la interacción vaca-becerro se reduce a un periodo de 30 a 60 minutos por día. El objetivo del trabajo consistió en determinar el efecto del amamantamiento restringido (a una hora al día en un periodo de 40 días) sobre el porcentaje de preñez en vacas primíparas, la condición corporal de las mismas y el peso de los terneros al momento del destete.

Metodología

El ensayo se llevó a cabo en la Estancia Isla Alta del distrito de Nanawa en el departamento de Presidente Hayes, Chaco Central Paraguayo, con una duración de 102 días iniciando el día 14 de enero de 2011 con la selección de los animales y concluyendo el 25 de abril del mismo año con el desmame de los terneros. Se distribuyeron 80 vacas hibridas (Hereford – Brahman – Santa Gertrudis) de primera parición con terneros al pie en un diseño completamente al azar con dos tratamientos:

- T = Amamantamiento ad libitum.
- AR = Amamantamiento restringido (1 hora por día en un periodo de 40 días).

Los animales fueron a razón de; 4UE por tratamiento (1Repetición=1UE=10 vacas con sus respectivos terneros). El AR se inició el día 31 de enero del 2011 y concluyó el 11 de marzo del 2011 con una duración de 40 días (3 semanas de lunes a sábado y 3 semanas día de por medio). El servicio se realizó por monta natural, iniciando el 28 de noviembre de 2010 y concluyendo el 15 de marzo de 2011. Los toros utilizados correspondían a la raza Hereford con una edad promedio de 3 años criados en el mismo establecimiento, todos ellos sometidos a prueba de capacidad en potrero y test andrológico.

Inicialmente las vacas y becerros T junto con las vacas AR, fueron mantenidos en un potrero de pasto Gatton Panic (*Panicum maximun*) con una superficie de 80 Has anexada a un corredor de 30 por 80 m que accede a otro piquete de 18 Has donde fueron mantenidos los becerros AR. En el momento de iniciar el AR por el lapso de una hora (de 7 a 8 horas de la mañana) las vacas y becerros AR fueron reunidos en el corredor de 30 por 80 m, concluido el lapso, se los apartaron regresando cada uno a sus respectivos potreros.

Los terneros fueron identificados mediante el número de identificación correspondiente al de la madre y una distinción por color, donde los terneros T presentaban caravana blanca y los terneros AR caravanas de color roja. Concluido el periodo de estudio los terneros regresaron al pie de la madre. La carga

animal utilizada en los potreros fue de 1UA por Ha a excepción del corredor de amamantamiento que poseía una carga bastante ajustada durante una hora al día.

Las variables de medición o dependientes consistieron en:

Condición corporal: cada vaca de cada unidad experimental fue sometida a un análisis visual de la condición corporal adquiriendo un valor establecido por rangos de la clasificación 1 a 9 (Wagner et al. 1988).

Pesos: se levantaron los datos de peso promedio de los becerros de cada unidad experimental en kg de peso vivo a través de una báscula mecánica.

Tasa de Preñez (%): a través de la palpación rectal se identificaron a las vacas que lograron la preñez determinándose así el índice de preñez mediante la siguiente fórmula:

$$\textit{Porcentaje de Preñez} = \frac{\text{(Cantidad de vientres puestos a servicio preñados)}}{\text{(Total de vientres puestos a servicio)}} \times 100$$

En el mismo procedimiento se clasifica la preñez por tamaño (Cabeza-Cuerpo-Cola de parición) de acuerdo a los parámetros referidos por Younquist (2006).

La evaluación estadística de las variables dependientes se llevó a cabo a través del test de *t de student* al 5% de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se puede observar que las matrices sujetas al amamantamiento restringido obtuvieron una mayor respuesta en cuanto al % de preñez (87,50% vs 52,50% para los animales AR y T respectivamente), con estos resultados se observa una mayor eficiencia reproductiva por parte de las vacas que fueron separadas de sus terneros, resaltando el efecto inhibitorio de la presencia y el amamantamiento de los últimos en la restauración del los ciclos reproductivos de la vaca. Del mismo modo; Báez y Grajales (2009), afirman que el efecto del amamantamiento es de mayor magnitud en vacas primíparas y en vacas con baja condición.

No se encontró diferencias significativas en cuanto a la CC de las vacas, habiendo iniciado éstas el periodo experimental con una condición flaca y concluyendo en una escala más alta nos indica que las vacas a pesar de iniciar con bajo estado corporal obtuvieron las condiciones necesarias para aumentar y mejorar dicho estado, en otras palabras; vacas flacas pero con un balance energético positivo en el periodo de servicio. Cabe destacar que durante el periodo experimental se registraron lluvias en buenas proporciones asegurando una buena oferta forrajera y por ende la uniforme alimentación y nutrición de los animales.

En la figura 1 se observa que las vacas del AR lograron una mejor y más rápida sincronización encontrándose más de la mitad de ellas clasificadas en la categoría *Cabeza de parición,* coincidiendo con Echeverry et al. (2005), que afirman que la interrupción temporal del amamantamiento es una práctica

Tabla 1: Comparación de la CC y el porcentaje de preñez por tratamiento.

Tratamiento	CC promedio inicial	CC promedio final	% de preñez
T	3,4[a]	4,10[a]	52,50 [a]
AR	3,4[a]	4,15[a]	87,50 [b]

[(a,b)] Medias que comparten letras minúsculas en las columnas son similares estadísticamente por el Test de t de student al 5% de probabilidad de error.

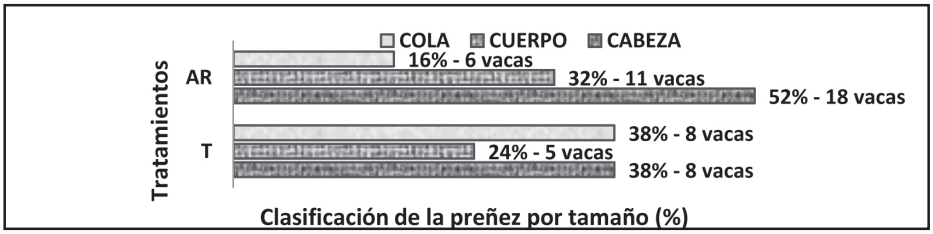


Figura 1: Clasificación de las matrices de acuerdo al tamaño de la preñez en %.

Tabla 2: Pesos de los terneros al inicio y final del experimento y la GDP.

Tratamiento	Pesos (KG)		Diferencia en kg (inicio-final)	Ganancia diaria de peso (gramos/día/ternero)
	Inicio	Final		
T	98,28	157,6	59,32	581
AR	100,85	152,3	51,45	504

que induce la presentación de calor de las vacas al menos en un 50% de ellas, concentrando así los nacimientos al principio de la época de parición y por ende con mayor chance de repetir la preñez.

Se observa una diferencia de 5,3 kg a favor del tratamiento T. En general se espera una pérdida de peso en los terneros al aplicar algún método que interrumpa la lactación y apresure la transición a rumiante, pero dicha perdida es compensada por que los terneros que son separados de su madre desarrollan anatómica y funcionalmente el rumen con mayor rapidez que los terneros que aún permanecen con sus madres, por ende ocurre una ganancia de peso compensatoria por su alimentación que les permite de esta manera, lograr aproximarse (como es el caso de este trabajo) o igualar el peso de los terneros que no fueron separados de su madre. Diversos trabajos mostraron que existe una menor ganancia de peso del ternero en la primera semana del amamantamiento una vez por día, pero las mismas se recuperan y los pesos al destete son similares entre terneros que amamantaron una vez por día y los que lo hicieron ad libitum, lo cual coincide con los resultados de este trabajo (Stharinger 2003).

Conclusiones

El amamantamiento restringido reduce los efectos negativos producidos por la presencia del ternero y su amamantamiento en el periodo posparto en vacas de primera parición, incrementando el índice de preñez de las mismas en el periodo reproductivo subsecuente, no se observaron diferencias entre los tratamientos en cuanto a la condición corporal de las vacas y peso de los terneros al destete. Por tanto esta herramienta es muy útil para superar el efecto negativo del anestro posparto en vacas primíparas donde la nutrición no es una limitante (deficiencia - exceso), permitiendo una optimización de la eficiencia reproductiva.

Referencias Bibliográficas

- Baéz S., G; Grajales L., H. 2009. Anestro posparto en ganado bovino en el trópico. (en línea). Revista MVZ Córdoba. Bogotá. (CO). 14(3):1867–1875. Consultado 2 ago 2010. Disponible en: http://www.unicordoba.edu.co/revistas/revistamvz/mvz-143/v14n3a10.pdf

- Echeverry Giraldo, C; Ruiz Cortes, ZT; Restrepo, LF; Olivera Angel, M. 2005. Interrupción temporal del amamantamiento (ITA) vacas cebú y su efecto en la función ovárica. (en línea). Revista Electrónica de Veterinaria. Medellín (CO). 6 (12). Consultado 2 ago 2010. Disponible en: http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121205.html#120502

- Wagner, JJ; Lusby, KS; Oltjen, JW; Rakestraw, J; Wettemann, RP y Walters, LE. 1988. Carcass Composition in Mature Hereford Cows: Estimation and Effect on Daily Metabolizable Energy Requirement During Winter. (en línea). Journal of Animal Science. 66(3):603-612. Consultado el 12 oct 2011. Disponible en: http://jas.fass.org/content/66/3/603.full.pdf

- Younquist, RS. (2006). Pregnancy diagnosis. (en línea). Department of Veterinary Medicine and Surgery. Missouri. (EEUU). Consultado el 12 oct 2011. Disponible en: http://beefrepro.unl.edu/proceedings/2006stjoe/23_stjoe_usound_youngquist.pdf

- Stahringer, R. 2003. Anestro posparto y pubertad en bovinos de cría. (en línea). Producción Bovina de Carne. Córdoba (AR). Consultado 15 ago 2010. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/127-anestro.pdf

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN SOJA Y MAÍZ CULTIVADOS EN SIEMBRA DIRECTA EN DOS FINCAS DE AGRICULTORES DEL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

Correa López, AM[1]; Causarano Medina, HJ[1]; Britos Benítez, CA.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
correal_ana@hotmail.com

Introducción

La determinación de dosis adecuadas de fertilizantes es fundamental para la aplicación correcta de los mismos, que se traduce en economía de los insumos, aumento de la productividad y mayor eficiencia del capital invertido. Debido a la masiva adopción del sistema de siembra directa en las áreas mecanizadas del Departamento de Caaguazú, surgió la necesidad de mejorar la interpretación de los resultados de análisis de suelo y optimizar las recomendaciones de fertilización química para los cultivos de soja y maíz.

El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes dosis de fertilización potásica para los cultivos de maíz y soja en siembra directa en dos fincas de agricultores del Departamento de Caaguazú.

Metodología

Se condujeron dos experimentos en fincas de productores, uno en el Distrito Coronel Oviedo y otro en el Distrito J. Eulogio Estigarribia, situados entre los paralelos 24º 30´y 25º 50´de latitud sur y entre los meridianos 55º 00´y 56º 45 de longitud oeste, durante el periodo comprendido entre Octubre de 2009 y Abril de 2010. El suelo de Coronel Oviedo fue un Alfisol franco arenoso y el de J. Eulogio Estigarribia un Ultisol franco arcilloso.

El diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones. Las parcelas experimentales tuvieron 6 m x 5 m. Los tratamientos consistieron de cinco niveles de potasio (0, 25, 50, 75 y 100 kg ha^{-1} de K_2O) en forma de cloruro de potasio (60% de K_2O). El fertilizante fue aplicado al voleo, antes de la siembra.

La soja y el maíz fueron sembradas durante la primera semana de Noviembre del 2009, sobre rastrojos de trigo. La densidad del maíz fue de 0,80 m entre hileras y 0,20 m entre plantas, mientras que la densidad de la soja fue 0,40 m entre hileras y 0,15 m entre plantas.

La cosecha de maíz se realizó en la segunda quincena de Marzo y la de la soja en la primera quincena de Abril y, se colectaron 3 m de las tres hileras del centro de las parcelas. Los pesos de granos fueron ajustados al 13 % de humedad.

Se evaluaron el rendimiento de granos, el rendimiento relativo y el tenor crítico del potasio en el suelo. Se aplicaron funciones lineales o cuadráticas a la relación entre la dosis de fertilización y los rendimientos de grano. Los resultados de rendimiento relativo fueron modelados por la función de Mitscherlich: $y = A (1\text{-}10^{-bx})$, donde; y representa el rendimiento relativo (RR); A representa la productividad máxima; b es el coeficiente de eficiencia y x cantidad de K en kg ha^{1}.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 y 2 se observa el efecto de las dosis de K_2O sobre el rendimiento de soja y maíz en dos localidades. Nótese que en ambas zonas no se observaron respuestas de los cultivos a la fertilización potásica; los coeficientes de determinación (R^2) fueron muy bajos para afirmar que hubo una correlación entre las dosis aplicadas y la respuesta de los cultivos, así también lo demuestran la dispersión de los puntos dentro de los gráficos.

La falta de respuesta de los cultivos posiblemente se deba a la alta disponibilidad del potasio en el suelo. A la misma fundamentación llegaron Barreto et al. (2008), en ensayos similares realizados con soja y maíz en Amambay, donde las respuestas de los cultivos fueron bajas debido alta disponibilidad del nutriente en el suelo del área experimental (256 mg dm^{-3}).

Wendling et al (2008) en experimentos sobre siembra directa también observaron limitadas respuestas de los cultivos de soja, maíz y trigo a la adición de potasio, a causa de los altos tenores del mismo en el suelo, que variaron de 179 a 263 mg dm^{-3}.

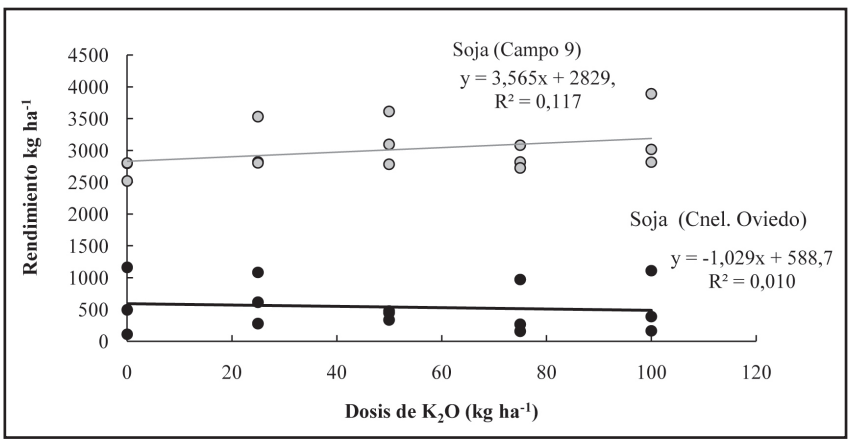


Figura 1. Rendimiento de soja en función a dosis de potasio en dos localidades. Caaguazú 2010.

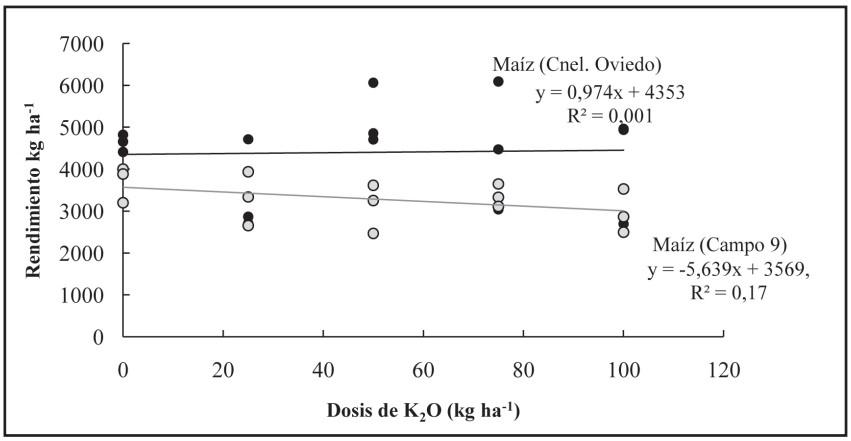


Figura 2. Rendimiento de maíz en función a dosis de potasio en dos localidades. Caaguazú 2010.

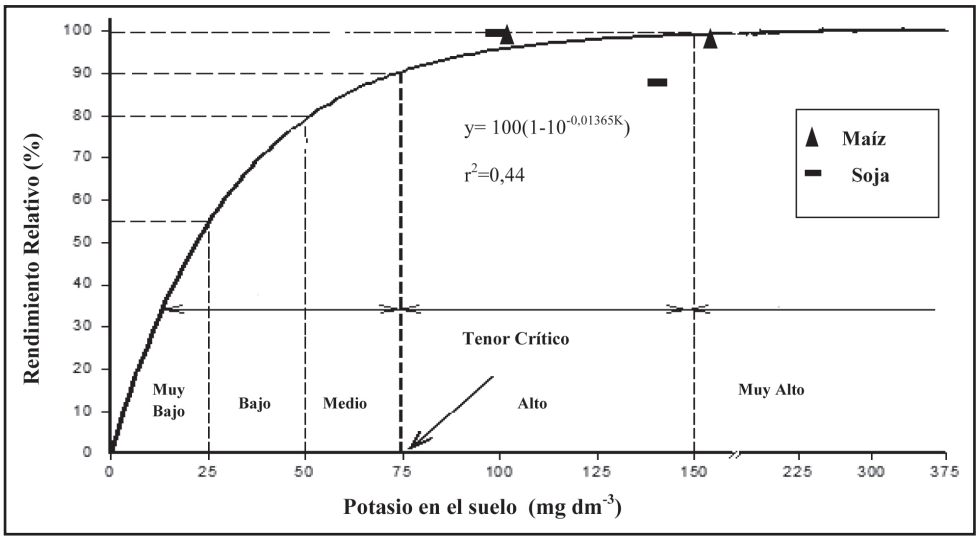


Figura 3. Resultados de experimentos conducidos en fincas de agricultores de Caaguazú, superpuestos en la figura publicada por Wedling et al. 2008.

Los datos de este experimento fueron agregados a la curva de calibración hecha por Wendling et al (2008) (Figura 3), ya que los mismos se ajustaron relativamente bien a esos rangos de fertilidad. Para el efecto se convirtió las concentraciones de potasio de $cmol_c\ kg^{-1}$ a $mg\ dm^{-3}$, asumiendo que la densidad del suelo fue 1,0.

Estos autores reportaron un tenor crítico de potasio de 75 $mg\ dm^{-3}$, correspondiente al 90% de rendimiento relativo, obtenido por la ecuación de Mitscherlich.

Para este ensayo, los suelos de las localidades de Campo 9 y Coronel Oviedo tenían tenores de potasio que variaron de 100 a 168 ($mg\ dm^{-3}$), por lo que caen en la franja de tenor alto y muy alto de acuerdo a la curva de calibración. En esta franja la posibilidad de respuesta es muy baja o inexistente.

Conclusión

No se observó respuesta de los cultivos de soja y maíz a la aplicación de fertilizante potásico.

La falta de respuesta de los cultivos a la fertilización potásica obedece a la alta disponibilidad del nutriente en los suelos del área experimental, donde se detectó concentraciones de potasio de 100 a 168 $mg\ dm^{-3}$, que se ubican en la clase alta y muy alta de fertilidad en la curva de calibración de Wendling et al (2008).

El tenor critico de potasio en el suelo para maíz y soja se estableció en 75 $mg\ dm^{-3}$, lo que equivale a 0,19 $cmol_c\ kg^{-1}$.

Es necesario continuar con trabajos de investigación similares, en suelos con deficiencia de potasio.

Referencias Bibliográficas

-Barreto, U. 2008. Recomendações de fertilização fosfatada e potássica para as principais culturas de grãos sob sistema plantio direto no Paraguai. Tesis (Doctorado en Ingeniería Agrícola). Santa María, BR: Universidade Federal de Santa María. 223 p.

-Wendling, A; Foletto, FL; Cubilla, MM; Amado, TJ; Mielniczuk, J. 2008. Recomendação de adubação potássica para trigo, milho e soja sob sistema plantio direto no Paraguai. Santa María. BR. Consultado 17 Oct. 2011. Disponible en http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1802/180214065014.pdf

POSIBILIDADES DE APROVECHAMIENTO FORESTAL PARA UN BOSQUE IMPLANTADO DEL DISTRITO DE VILLA FLORIDA

Colmán Melgarejo, M. M.[1]; Díaz Lezcano, M. I.[2]

[1] Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal, San Lorenzo, maura.diaz@agr.una.py

Introducción

El manejo inadecuado del bosque implantado del distrito de Villa Florida, obliga al planteamiento de posibilidades para un aprovechamiento apropiado de los productos que pueda presentarse hoy en día en el mismo. Con el conocimiento del estado volumétrico actual de las especies presentes en el bosque se podrá sugerir su buen uso social, evitando problemas en desmedro de la masa forestal y por tanto de sus beneficios tanto ambientales como productivos de gran importancia que estas actualmente presentan, obligado a esta acción más aun en la actualidad por el cumplimiento del ciclo mínimo de corta de las principales especies exóticas presentes en el bosque. Este trabajo tuvo como objetivo determinar las posibilidades de aprovechamiento forestal volumétrico que se la pueda dar al conjunto de las principales especies exóticas (*Eucalyptus tereticornis, E. citriodora, E. camaldulensis, E. grandis*).

Metodología

El bosque implantado se encuentra ubicado en el extremo sur de la localidad de Villa Florida, en el departamento de Misiones República del Paraguay, siendo sus coordenadas geográficas 26º 24" 27` Sur y 57º 07" 44` Oeste. La topografía del lugar se presenta con extensas sabanas, más o menos llana sin ondulaciones de importancia, con una altitud media de aproximadamente 80 msnm. Corresponde al total de superficie en que se encuentran presentes las cuatro principales especies exóticas en estudio, (*Eucalyptus tereticornis, E. citriodora, E. camaldulensis, E. grandis*) según INFONA, 1998. Se tomó como muestra una superficie de 500 m^2, en forma circular. Se muestrearon 2 parcelas por cada especie, al azar, en base a una estratificación previa del área total de muestreo. Las variables para la estratificación fueron la edad y la especie. Fueron analizados los siguientes de parámetros dasométricos:

Área basal: Este valor se obtuvo a partir de la fórmula: $AB= (DAP^2 \times \pi)/4$

Volumen Total: Se estimó este valor a partir del producto del AB con la Altura Total y el coeficiente mórfico (0,776): VT= AB x HT x 0,776 (Vera de Ortiz **y Ruíz**, 2010)

Volumen comercial: Este valor fue estimado a partir de la resultante del producto del AB con la Altura comercial y el coeficiente mórfico: VC= AB x HC x 0,776

Volumen excedente: Volumen restante fuera del volumen comercial, se estimó con la diferencia resultante entre el volumen total y el volumen comercial para cada individuo. Se infirió esto como de valor estimado para uso como leña: VR= VT – VC

Aptitud: Dependiendo del diámetro que presenta se ha indicado su uso, aplicada al volumen comercial, con la siguiente clasificación: leña (menos que 14 cm de DAP), machimbre (15- 39 cm de DAP), tablón (mayor que 40 cm de DAP).

Resultados y Discusión

Volumen de aprovechamiento en función al diámetro

En base al inventario realizado, el volumen comercial a ser destinado a leña, machimbre y tablón es el que puede ser apreciado en el Cuadro 1.

Posibilidades de aprovechamiento de las principales especies dentro del bosque implantado

Algunas posibilidades de aprovechamiento encontradas actualmente en el bosque implantado se muestran a continuación.

Volumen aprovechable por hectárea

El volumen de uso para leña y otros productos estimados para las cuatro principales especies en función a criterios anteriormente mencionados (diámetro, estado sanitario y volumen excedente), se muestra en la Figura 1.

Volumen total disponible para el aprovechamiento del conjunto de las principales especies del bosque implantado

Para las estimaciones de superficie total y el número de árboles por hectárea en que se encuentran primeramente cada una de las cuatro especies exóticas en estudio, deducidos para el total de

Cuadro 1. Volumen de aprovechamiento en función al diámetro.

Especie	Producto en función al diámetro	Vol/ha (m^3/ha)
Eucalyptus grandis	M	38,88
	T	0
Eucalyptus citriodora	L	0
	M	88,003
	T	0
Eucalyptus tereticornis	L	0,206
	M	14,180
	T	6,865
Eucalyptus camaldulensis	L	0,453
	M	34,319
	T	0

Referencia: L (leña), M (machimbre) y T (Tablón)

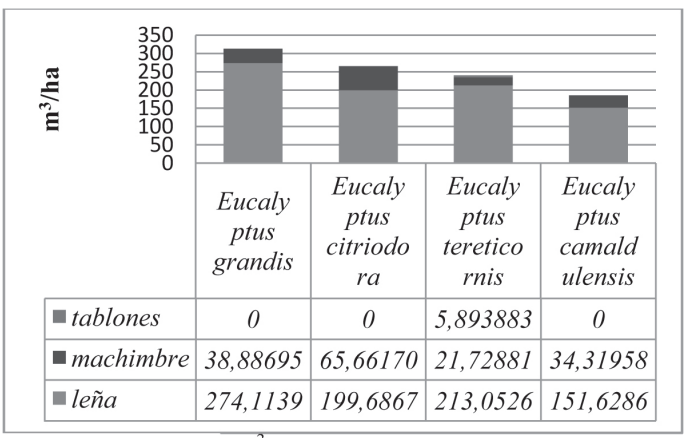


Figura 1. Volumen (m^3/ha) para cada producto y especie.

Cuadro 2. Volumen total (m^3) disponible actualmente para el aprovechamiento por cada producto del conjunto de las principales especies.

Especie	leña	machimbre	tablones	Total
Eucalyptus grandis	145,938	20,703	0	166,641
Eucalyptus citriodora	640,476	311,638	0	952,114
Eucalyptus tereticornis	1613,412	95,089	46,036	1754,537
Eucalyptus camaldulensis	55,799	12,629	0	68,428
TOTAL	2455,626	440,060	46,036	2941,722

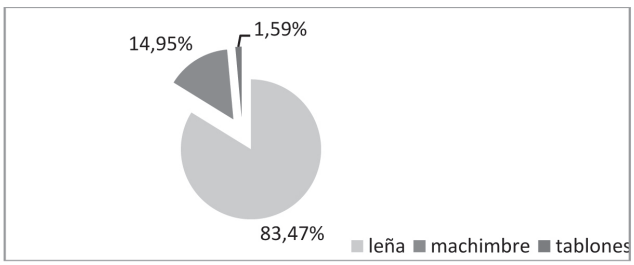


Figura 2. Porcentaje disponible para el aprovechamiento de cada producto del conjunto de las principales especies.

volumen disponible actualmente para el aprovechamiento de cada producto dentro de las principales especies se representan en el Cuadro 2.

Considerando la densidad se puede notar que la especie de *E. grandis* presenta la mayor cantidad de números de individuos por hectárea, seguido de *E. camaldulensis*, *E. tereticornis* y *E. citriodora*, con una cantidad media de 387,5 árboles/ha, y límites superior de 510 árboles/ha e inferior de 270 árboles/ha, esta distribución porcentual se puede apreciar en la Figura 2.

Con esta representación porcentual se puede apreciar el alto contenido en volumen disponible en forma de leña seguida de otros productos como machimbre y tablón. Esto evidencia claramente la disponibilidad de los productos evaluados en el bosque implantado para las cuatro principales especies.

Conclusión

El mayor volumen y la mayor densidad se presenta en la plantación de *Eucalyptus grandis*, siendo de 313 m^3/ha y 510 árboles/ha. El mayor aporte volumétrico por unidad de área en madera de mejor calidad para su aprovechamiento lo presenta *Eucalyptus citriodora*, con 88 m^3/ha de los 107,55 m^3/ha que presenta el volumen comercial para la citada especie. En toda la plantación, la especie de *E. tereticornis* es la más representativa, con una mayor superficie y por tanto debido sus características, mayor disponibilidad volumétrico para el aprovechamiento de productos como leña, con 1613,13 m^3 de un total de 1754,53 m^3 en 6,7 ha de un total de 11,14 ha de superficie que suman con las demás especies.

Referencias Bibliográficas

-INFONA (Instituto Forestal Nacional, Py). 1998. Instalación de semillero de Eucaliptus. Villa Florida. Paraguay. 6p

-Vera de Ortiz. M., Ruíz. F., 2010. Procesamiento estadístico de variables dasométricas de inventarios en bosques nativos. In: Congreso Nacional de Ciencias Agrarias. (1,2010, San Lorenzo, Paraguay). Apuntes minicurso. FCA/UNA. San Lorenzo Paraguay

APLICACIÓN INDIVIDUAL Y COMPLEMENTARIA DE DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTE FOLIAR EN EL TOMATE

Angeloni Florentin, L. I:[1], Enciso Garay, C.R[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
Correo electrónico: cenciso@agr.una.py

Introducción

El tomate *Lycopersicon esculentum* Mill., es un rubro de relevancia a nivel social y económico para los productores hortícolas del Paraguay, con una superficie cultivada de 1.257 ha y rendimiento de 35.293 kg/ha en el año agrícola 2008/9 (MAG/DCEA 2010). Esto indica que la productividad nacional es baja, lo cual se debe a diferentes razones, entre las que se puede mencionar una fertilización inadecuada. En el mercado local existen fertilizantes formulados en gránulos y foliares que pueden ser utilizados en el cultivo del tomate; sin embargo se necesita de investigaciones para su eficaz aplicación.

Ishijima & Okawara (2002) para el cultivo de tomate en Paraguay recomiendan aplicar 15 g/planta del fertilizante químico de la fórmula 12-12-17-2 o 15 - 15 - 15, cada 20 días, debiéndose comenzar 20 días después del trasplante.

Melgar (2005) menciona que la fertilización foliar no reemplaza a la aplicación al suelo ya que las cantidades normalmente implicadas en la producción de un cultivo son muy superiores a las que podrían absorberse por las hojas y debe considerarse una técnica complementaria de un programa de fertilización, utilizándola en períodos críticos de crecimiento o en momentos de demanda específica de algún nutriente.

Trejo et al. (2003), aplicando fertilizante foliar en forma individual y complementaria a la edáfica en el pimiento obtuvieron diferencias estadísticas significativas en el rendimiento, con la aplicación de fertilizante foliar en forma complementaria. Por otro lado, Csizinszky (1996), evaluando diferentes marcas comerciales y dosis de fertilizante foliar, solo encontraron diferencia en la producción de frutas de calibre mediano en tomate.

Con base a lo anterior, el objetivo de éste estudio fue evaluar los efectos de diferentes dosis de fertilizante foliar aplicados en forma individual y complementaria a la fertilización granulada, en el rendimiento y calidad de frutos del tomate.

Metodología

El experimento fue instalado en un invernadero tipo pampeano del Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), San Lorenzo, cuyas coordenadas son 25° 21´ sur, 57° 21´ oeste y 125 msnm, en el período comprendido entre los meses Junio a Noviembre de 2010.

Los tratamientos estuvieron constituidos por la combinación de dos dosis de fertilizante granulado (0 y 10 g/planta de la fórmula 12-12-17-2) y cuatro dosis de fertilizante foliar (0, 10, 20 y 30 mL/10 L de agua), totalizando ocho tratamientos. El fertilizante foliar utilizado según la etiqueta posee N (8,5%), Na (3%), Cl (4%). El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo factorial 2x4 y cuatro repeticiones. La primera aplicación tanto del fertilizante foliar como granulado fueron realizados a partir 20 días del trasplante y luego cada 15 días, completando ocho aplicaciones durante el ciclo del cultivo. El material genético utilizado fue el híbrido Pynky, con hábito de crecimiento indeterminado y frutos del tipo ensalada.

Las mudas fueron producidas en bandejas y el trasplante al lugar definitivo se efectuó cuando las mismas tuvieron tres a cuatro hojas definitivas, con un distanciamiento entre hileras de 1 m y entre plantas de 0,40 m. El riego fue por goteo.

En cada unidad experimental se evaluaron cinco plantas, luego de discriminar los bordes. Las variables evaluadas fueron: número de frutos comerciales por planta**;** siendo considerados comerciales aquellos con peso superior a 50 g; masa media de frutos comerciales, rendimiento comercial por planta y rendimiento según el calibre de frutos**,** siendo clasificados según el diámetro en pequeño (5 a 6,5 cm) mediano (6,5 a 8 cm) y grande (> 8 cm) (MAG/DC 2010).

El análisis de datos se realizó aplicando el análisis de varianza y para la comparación de medias la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

Para el número de frutos comerciales y rendimiento comercial por planta se encontró diferencias estadísticas solamente para las dosis de fertilizante granulado, observándose que el tratamiento donde se aplicó 10 g/planta en forma quincenal fue superior al testigo, no observándose diferencias para las dosis de fertilizante foliar y la interacción de factores. Para masa media de frutos no hubo diferencias para factores, ni en la interacción (Tabla1).

Las medias del número de frutos comerciales por planta de esta investigación son inferiores a las mencionadas por Mello & Vitti (2002) y González (2008), quienes obtuvieron entre 26 y 40 frutos por planta, en experimentos con tomate conducido en ambiente protegido.

El hecho de que la aplicación de fertilizante foliar en forma complementaria a la fertilización granulada no haya producido efectos significativos en la masa media de frutos se contradice con Trejo et al. (2003) quienes trabajando con pimiento reportaron mayor rendimiento y calidad de frutos con la aplicación de fertilizante foliar.

Respecto al rendimiento comercial de frutos, se detectó diferencias estadísticas significativas para las dosis de fertilizante granulado, no encontrándose diferencias para las dosis de fertilizante foliar y la interacción entre los factores (Tabla1).

Las dosis de fertilizante foliar estudiadas no afectaron el rendimiento comercial de frutos, encontrándose promedios entre 2,74 y 2,95 kg/planta (Tabla 1). Estos resultados coinciden con Csizinszky (1996) quien tampoco encontró diferencias estadísticas en el rendimiento del tomate utilizando diferentes marcas comerciales y dosis de fertilizante foliar.

Tabla 1: Número de frutos comerciales por planta, masa media de frutos y rendimiento comercial por planta del tomate en función a diferentes dosis de fertilizante granulado y foliar. FCA/UNA, San Lorenzo, 2010

Fertilizantes	Descripción	N° de frutos comerciales/planta	Masa media de frutos (g)	Rendimiento comercial/planta (kg)
Granulado	0 g	19 b	145 a	2,62 b
	10 g/planta	23 a	149 a	3,09 a
Foliar	0 mL/10 L de agua	21 A	151 A	2,95 A
	10 mL/10 L de agua	21 A	146 A	2,81 A
	20 mL/10 L de agua	21 A	147 A	2,92 A
	30 mL/10 L de agua	21 A	144 A	2,74 A
CV (%)		12,5	4,8	13,4

Las letras minúsculas iguales para las dosis de fertilizante granulado y mayúscula para dosis de fertilizante foliar no difieren entre sí por la prueba de *Tukey* al 5% de probabilidad de error.

Tabla 2: Número de frutos comerciales por planta, masa media de frutos y rendimiento comercial por planta del tomate en función a diferentes dosis de fertilizante granulado y foliar. FCA/UNA, San Lorenzo, 2010.

Fertilizantes	Descripción	Frutos pequeños kg/planta	Frutos medianos kg/planta	Frutos grandes kg/planta
Granulado	0 g	1,21 a	1,16 b	0,29 a
	10 g/planta	1,31 a	1,69 a	0,17 a
Foliar	0 ml/10 L de agua	1,32 A	1,10 A	0,20 A
	10ml/10 L de agua	1,28 A	1,38 A	0,17 A
	20 ml/10 L de agua	1,35 A	1,43 A	0,17 A
	30 ml/10 L de agua	1,29 A	1,31 A	0,20 A
CV (%)		13,9	22,7	13,4

Las letras minúsculas iguales para las dosis de fertilizante granulado y mayúscula para dosis de fertilizante foliar no difieren entre sí por la prueba de *Tukey* al 5% de probabilidad de error.

Analizando los resultados del rendimiento de frutos según el calibre (pequeño, mediano y grande), se detectó diferencia estadística significativa solamente para el factor dosis de fertilizante granulado en frutos de tamaño mediano, no encontrándose diferencias para el factor dosis de fertilizante foliar y la interacción (Tabla 2).

Estos resultados no coinciden con Csizinszky (1996) y Rivera et al. (2007), que obtuvieron mayor rendimiento de frutos de calibre mediano, al evaluar el efecto de fertilizantes foliares en tomate.

Conclusión

La aplicación del fertilizante granulado promueve mayor rendimiento de frutos de calibre mediano y comercial de frutos.

El fertilizante foliar aplicado en forma individual y complementario a la fertilización granulada no afecta el número de frutos comerciales, masa de frutos, rendimiento comercial por planta y el calibre de frutos.

Referencias Bibliográficas

-Csizinszky, A. 1996. Foliar and soil applied biostimulants for fresh-market in Florida. Proc. Interamerican Soc. Trop. Hort. 40:246-252. University of Florida, USA. 252 p.

-González, E. 2008. Rendimiento de cuatro variedades hibridas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en ambiente protegido. Tesis (Ing. Agr.). San Lorenzo, PY: FCA, UNA. 45 p.

-Ishijima, T; Okawara, Y. (Eds). 2002. Manual de técnicas de cultivo de hortalizas de fruta: tomate-melón-frutilla. Caacupé, PY: MAG/JICA. 247 p.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería PY) DCEA (Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias). 2010. Producción Agropecuaria. Año agrícola 2008/2009. San Lorenzo, PY.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería PY) DC (Dirección de Comercialización). 2010. Norma técnica de tomate. San Lorenzo, PY.

-Melgar, R. 2005. Aplicación foliar de micronutrientes. Consultado el 28 de septiembre del 2010 (en línea). Disponible en www.fertiizando.com

-Mello, CS ; Vitti, CG. 2002. Desenvolvimento do tomateiro e modificações nas propriedades químicas do solo em função da aplicação de residuos orgânicos, sob cultivo protegido. Horticultura Brasileira, Brasília, 20 (2): 200 – 206.

-Rivera, C; Baeza, C; Montoya, W. 2007. Efecto de un retenedor de agua y dosis crecientes de fertilizantes foliares sobre la producción de tomate bajo cubierta plástica (en línea). Caldas, CL. Consultado el 25 de julio del 2010. Disponible en www.scielo.com.

-Trejo -Tellez, T; Libia , I; Rodriguez -Mendoza, MN; Alcantar - González, G; Vazquez - Alarcón, A. 2003. Fertilización foliar específica para corregir deficiencias nutrimentales en tres tipos de suelos. Terra Latinoamericana. Chapingo, Méjico, 21 (3): 365 -372.

ESTUDIO DE CALIDAD DE PLANTINES DE *Myrocarpus frondosus* Allemão

Benítez Nuñez, J. V.; Enciso Gómez, M. M.; Vera de Ortiz, M.

Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.
manuelenci@yahoo.com

Introducción

El *Myrocarpus frondosus* Allemão, es especie nativa del Brasil austral, Paraguay y nordeste de Argentina; poseedora de una de las maderas más apreciadas (Dimitri et al., 2000).

El buen desempeño inicial de los plantines en el campo, es clave para lograr el rápido establecimiento de una plantación. De ahí la importancia de estudiar, cuales son los manejos o criterios que influyen para producir plantines de buena calidad con alto potencial de sobrevivencia y buen desempeño futuro en el campo. Si bien en Paraguay existen investigaciones, con respecto a la calidad de plantines en vivero, sobre el *M. frondosus* en particular, los datos son escasos.

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la calidad de los plantines de la especie, en base a diferentes sustratos y aplicación de fertilizantes.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en el Vivero Forestal de la Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Campus Universitario de San Lorenzo, Departamento Central, que registra una temperatura media anual es de 22,5 ºC, precipitación media anual de 1400 mm. La evapotranspiración potencial media anual es algo inferior a 1200 mm (López et al., 1995).

Las semillas fueron colectadas del arboretum de la Carrera de Ingeniería Forestal, Campus Universitario de San Lorenzo.

Se utilizaron como macetas bolsas negras de polietileno de dimensión 12 cm de diámetro por 18 cm de alto.

Se empleó un diseño experimental completamente al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento. El delineamiento fue factorial 13 x 2. Los factores fueron sustratos (en 13 niveles) y tipo de fertilización (en dos niveles). Las unidades experimentales estuvieron conformadas por seis plantines cada una, utilizando en total 624 plantines.

Detalle de los tratamientos utilizados:

T1S1 (SAF): Tierra de subsuelo (100 %) sin fertilización

T2S2 (SAF): Tierra de subsuelo + estiércol vacuno (50-50) sin fertilización

T3S3 (SAF): Tierra de subsuelo + gallinaza (75-25) sin fertilización

T4S4 (SAF): Tierra de subsuelo + cascarilla de coco (75-25) sin fertilización

T5S5 (SAF): Turba + estiércol vacuno (50-50) sin fertilización

T6S6 (SAF): Turba + gallinaza (75-25) sin fertilización

T7S7 (SAF): Turba + cascarilla de coco (75-25) sin fertilización

T8S8 (SAF): Tierra de subsuelo + estiércol vacuno + gallinaza (50-25-25) sin fertilización

T9S9 (SAF): Tierra de subsuelo + estiércol vacuno + cascarilla de coco (50-25-25) sin fertilización

T10S10 (SAF): Tierra de subsuelo + gallinaza + cascarilla de coco (50-25-25) sin fertilización

T11S11 (SAF): Turba + estiércol vacuno + gallinaza (50-25-25) sin fertilización

T12S12 (SAF): Turba + estiércol vacuno + cascari-

lla de coco (50-25-25) sin fertilización

T13S13 (SAF): Turba + gallinaza + cascarilla de coco (50-25-25) sin fertilización

T14S14 (CAF): Tierra de subsuelo (100 %) con fertilización

T15S15 (CAF): Tierra de subsuelo + estiércol vacuno (50-50) con fertilización

T16S16 (CAF): Tierra de subsuelo + gallinaza (75-25) con fertilización

T17S17 (CAF): Tierra de subsuelo + cascarilla de coco (75-25) con fertilización

T18S18 (CAF): Turba + estiércol vacuno (50-50) con fertilización

T19S19 (CAF): Turba + gallinaza (75-25) con fertilización

T20S20 (CAF): Turba + cascarilla de coco (75-25 %) con fertilización

T21S21 (CAF): Tierra de subsuelo + estiércol vacuno + gallinaza (50-25-25) con fertilización

T22S22 (CAF): Tierra de subsuelo + estiércol vacuno + cascarilla de coco (50-25-25) con fertilización

T23S23 (CAF): Tierra de subsuelo + gallinaza + cascarilla de coco (50-25-25) con fertilización

T24S24 (CAF): Turba + estiércol vacuno + gallinaza (50-25-25) con fertilización

T25S25 (CAF): Turba + estiércol vacuno + cascarilla de coco (50-25-25) con fertilización

T26S26 (CAF): Turba + gallinaza + cascarilla de coco (50-25-25) con fertilización

A cada uno de los sustratos se les añadió abono químico granulado ($N_{15,}$ $P_{15,}$ K_{15}) 100 gramos por cada aproximadamente 0,1 m^3 de sustrato.

A las unidades experimentales de los tratamientos con fertilización fue aplicado fertilizante foliar cada 15 días ($N_{8ppm,}$ $P_{15ppm,}$ K_{10ppm}), 2,5 cc por cada litro de agua.

Para determinar la calidad de los plantines se calculó el Índice de Calidad de Dickson; que en base al peso seco total de la planta, cociente de esbeltez y relación de la parte aérea y parte radicular; puede indicar la calidad de plantines (Dickson et al., 1960).

El estudio abarcó el periodo comprendido entre los meses de noviembre de 2010 y mayo de 2011, iniciándose con la recolección de las semillas.

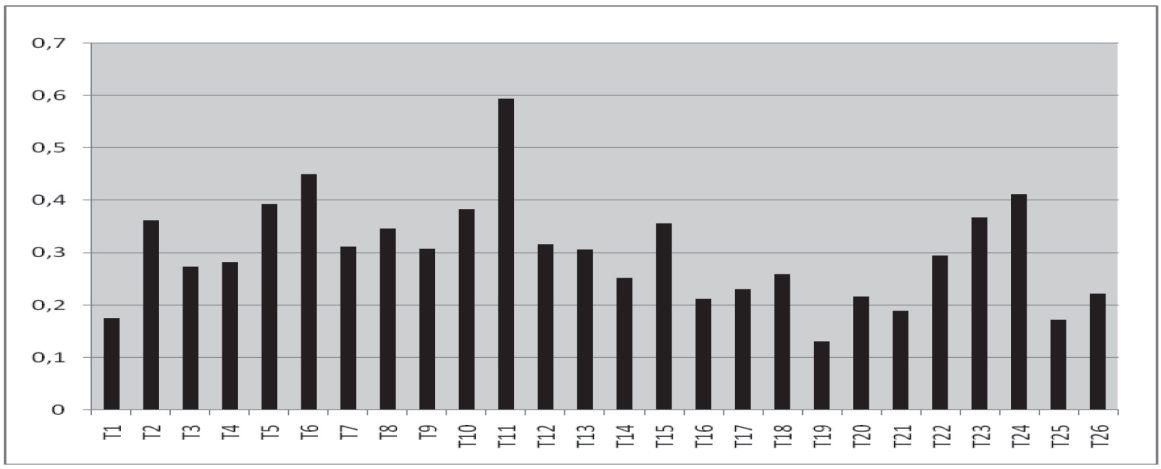


Figura 1. Comparación de Índice de calidad de Dickson según los tratamientos.

Resultados y Discusión

Índice de Calidad de Dickson

De acuerdo es este índice, la mejor calidad de plantines correspondió al tratamiento T11 (Fig. 1), con un valor de 0,594, debido a que tuvo mayor peso de biomasa seca o peso seco total, correspondiente al sustrato compuesto por turba, estiércol vacuno y gallinaza (50-25-25), sin aplicación de fertilizantes; esto pudo deberse a la buena estabilidad físico-química del sustrato ya que no requiere de ningún agregado químico para producir plantines de buena calidad. El menor valor correspondió al tratamiento T19, con 0,131, cuyo sustrato estuvo compuesto por turba y gallinaza (75-25) con aplicación de fertilizantes; este resultado bajísimo pudo deberse a saturación o intoxicación de sales del fertilizante, además por la composición rica en nutrientes del sustrato en sí.

Al 99 % de probabilidad se demostró que existen diferencias significativas, en los promedios de índice de calidad de Dickson atribuibles a los tratamientos. Tuvieron incidencias significativas la composición de los sustratos y la aplicación de fertilizantes, sin embargo no hubo interacción entre estos dos factores.

Conclusiones

De acuerdo al Índice de calidad de Dickson, la mejor calidad de plantines correspondió al tratamiento T11, con un valor de 0,594, correspondiente al sustrato compuesto por turba, estiércol vacuno y gallinaza (50-25-25), sin aplicación de fertilizantes, mientras que el valor más bajo correspondió al tratamiento T19, con un 0,131, cuyo sustrato estuvo compuesto por turba y gallinaza (75-25) con aplicación de fertilizantes.

Referencias Bibliográficas

-Dickson, A.; Leaf, A. L.; Hosner, J. F. 1960. Quality appraisal of White spruce and White pine seedling stok in nurseries (en línea). Forestrychronicle. p 10-13. Consultado 26 may 2011. Disponible en http://pubs.cif-ifc.org/doi/pdf/10.5558/tfc36010-1

-Dimitri, M. J.; Leonardis, R. J.; Santos, J. 2000. El nuevo libro del árbol: especies forestales de la Argentina oriental. 3ª ed. Buenos Aires, AR: El Ateneo. T2. 124 p.

-López Gorostiaga O.; González Erico, E.; Llamas, P. A.; Molinas, A. S.; Franco, E. S.; García, S.; Ríos, E. O. 1995. República del Paraguay: mapa de reconocimiento de suelos de la Región Oriental. PY. Proyecto de racionalización del uso de la tierra. Esc. 1:500.000, Color.

ESTUDIO DE CALIDAD DE PLANTINES DE *Casuarina equisetifolia* (L.) ex J.R. & G. Forst. PRODUCIDOS EN DIFERENTES SUSTRATOS Y APLICACIÓN DE FERTIRRIEGO.

Giménez Galeano, C. A.[1]; Enciso Gómez, M. M.[2]; Vera de Ortíz, M.[3]

Carrera de Ingeniera Forestal de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. villetafores2005@gmail.com[1], manuelenci@yahoo.com[2], dircif@agr.una.py

Introducción

Casuarina equisetifolia (L.) es un árbol originario de Australia de uso potencial en la reforestación de tierras degradadas o suelos pobres por su capacidad de fijar nitrógeno, controlar la erosión, de rápido crecimiento, con capacidad de sobrevivir y crecer en condiciones muy adversas, además por la calidad de leña que produce cuya combustión libera poco humo, genera poca ceniza y es excelente para la fabricación de carbón. Estas características hacen que sea una especie deseable para plantaciones con fines de producción de biomasa forestal (leña) (Whistler & Elevitch, 2006).

No se tiene información de esta especie en Paraguay, pese a las condiciones edafoclimáticas potencialmente favorables para su cultivo y considerando que se propaga tradicionalmente por semilla, es indispensable estudiar el comportamiento en su fase de producción en vivero.

El objetivo general fue evaluar la calidad de los plantines de *Casuarina equisetifolia* (L.) producidas en diferentes sustratos y aplicación de fertilizante químico, en base al Índice de calidad de Dickson.

Metodología

La investigación se llevó cabo en el Vivero Forestal de la Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, ubicado en el Campus Universitario de la Ciudad de San Lorenzo, Departamento Central. Abarcó el periodo comprendido entre los meses de marzo y setiembre del 2011.

El clima es húmedo y mesotermal, con precipitación media anual de 1500 mm aproximadamente y la temperatura media anual de 22 ºC (MAG/DIA/IAN, 2000a y MAG/DIA/IAN, 2000b).

Las semillas fueron sembradas en cajas de germinación en un sustrato previamente desinfectado con agua caliente. La siembra se hizo al voleo y cubierta con una capa fina de arena lavada. Después de la siembra, las cajas fueron desinfectadas con fungicida. Luego se procedió al tamizado y preparación de los sustratos a utilizar para después proceder al repique de las plántulas cuando estos tenían el tamaño adecuado.

Fueron utilizadas semillas de *Casuarina equisetifolia* (L.) cosechadas en el año 2010, en el mes de octubre, en la Estancia La Maresca situada en Florencio Varela, Provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Los sustratos utilizados se obtuvieron de la mezcla de los siguientes materiales: humus de lombriz (HL), cascarilla de coco (CC), bagazo de caña de azúcar (BCA), estiércol bovino (EV), gallinaza (G), suelos derivados de arenisca (SA) y suelo hidromórfico (SH).

Fueron utilizadas como macetas bolsas negras de polietileno de tamaño 12 x 18 cm, de 40 micrones de espesor.

Se realizó la aplicación del fertilizante foliar NPK (8-15-10), para los tratamientos con fertilización cada 15 días, con una dosificación de 2 cc/litro.

El diseño del ensayo fue enteramente al azar, con delineamiento factorial 16 x 2 (16 sustratos y 2 tipos de fertilización). Estuvo compuesto por 32 tratamientos, con cuatro repeticiones por cada tratamiento, en donde las unidades experimentales estuvieron conformadas por cuatro individuos, totalizando 512 plantines (256 plantines con fertilización y 256 sin fertilización).

La calidad de los plantines fue determinada en base al Indice de calidad de Dickson, según la siguiente fórmula:

$$ICD = \frac{\text{Peso seco total (g)}}{\text{Esbeltez (cm/mm)} + \frac{\text{Peso seco aéreo (g)}}{\text{Peso seco radicular (g)}}}$$

Se asumió que el tratamiento que arrojó mayor valor de índice es el indicador de mejor calidad de los plantines, sin corroborar realmente si los valores se encuentran dentro del rango apropiado de esta especie, ya que no se tiene datos al rescpecto.

Los datos fueron sometidos al análisis de varianza (ANOVA) al nivel de 99 % de probabilidad para determinar si hubo diferencias significativas entre los tratamientos, los factores (composición de sustratos y fertilización) y la interacción entre los factores.

Se realizaron observaciones sobre la presencia de plagas y enfermedades que atacan a los plantines, con monitoreo periódico durante los 150 días del ensayo.

Resultados y Discusión

Indice de calidad de Dickson

El tratamiento que presentó mayor valor del Índice de Calidad de Dickson fue T17 (sustrato compuesto por suelo derivado de arenisca (50%) + estiércol vacuno (25%) + cascarilla de coco (25%) sin fertilización) con 0,103; mientras que T22 (sustrato compuesto por suelo derivado de arenisca (50%) + bagazo de caña de azúcar (25%) + estiércol vacuno (25%) sin fertilización) fue el tratamiento con menor valor de este índice con 0,002 (ver Figura 1).

Reyes *et al*, 2005, sugieren que este índice es el mejor parámetro morfológico para indicar la calidad de los plantines. Combina el peso seco total, la esbeltez y la relación peso seco aéreo/radicular, y los ajusta por el efecto del tamaño de la planta, por lo que un aumento en el índice representa plantas de mejor calidad, lo cual implica que por una parte, el desarrollo de la planta es grande y que, al mismo tiempo, las fracciones aéreas y radiculares están equilibradas.

El análisis de varianza demuestra que a 99 % de probabilidad existen diferencias significativas en los promedios del índice de calidad de Dickson atribuibles a los tratamientos, la composición de sustrato y la fertilización. En cambio no se encontraron diferencias significativas en la interacción de los dos factores.

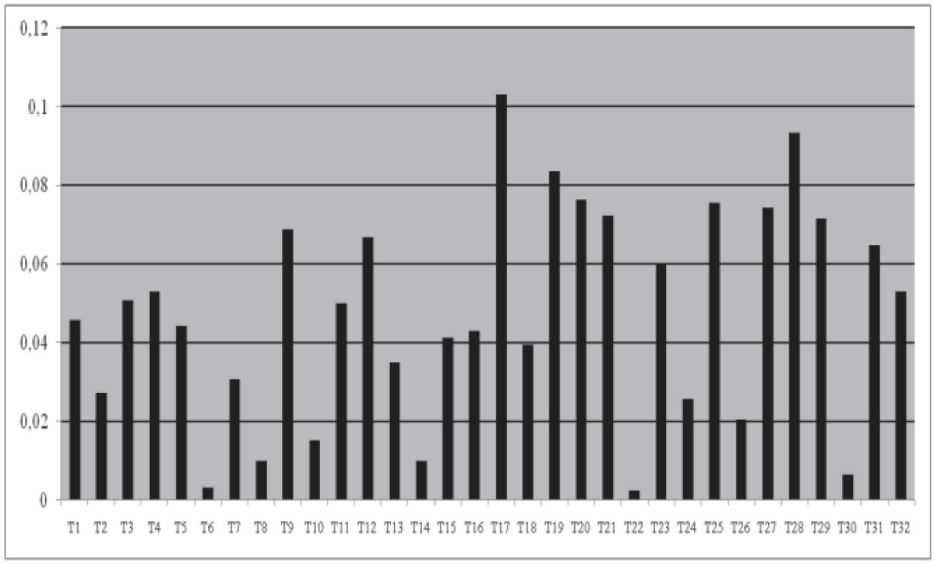


Figura 1. Comparación del índice de calidad de Dickson según los tratamientos.

Conclusión

En cuanto al índice de calidad de Dickson considerado como el indicador final de la calidad de plantines, el mayor resultado se obtuvo con el tratamiento T17 (sustrato constituido por suelo derivado de arenisca (50%) + estiércol vacuno (25%) + cascarilla de coco (25%) sin fertilización), resultando ser el de mayor proporcionalidad y robustez, por lo tanto los plantines de mejor calidad producidos en esta investigación. Mediante el análisis de varianza a 99 % de probabilidad se encontraron diferencias significativas en los promedios de índice de Dickson atribuibles a los tratamientos, la composición de sustrato y la fertilización. En cambio la interacción de estos dos factores, no incidió en los resultados.

Se han observado en los plantines ataques de *Damping off* causado por *Cladosporium sp*.

Referencia Biblográfica

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)/ DIA (Dirección de Investigación Agraria)/IAN (Instituto Agronómico Nacional) (disco compacto). 2000b. Paraguay, clasificación climática por Thornthwaite. Caacupé, PY. (1 disco compacto). Color.

-Reyes, J.; Aldrete, A.; Cetina Alcalá, V. M.; López Upton, J. 2005. Producción de plántulas de *Pinus pseudostrobus* var. *apulcensis* en sustratos a base de aserrín (en línea). Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente (MX). 6 (2): 105 – 110. Consultado 15 jun 2011. Disponible en www.chapingo.mx/.../66264a66a29adc8ac7811b5ab6ad37b1. pdf.

-Whistler, W. A.; ElevitcH, C.R. 2006. *Casuarina equisetifolia* (reach she-oak) and *C. cunninghamiana* (river she-oak) (en línea). In: C.R. Elevitch. Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. 16 p. Consultado 27 feb 2011. Disponible en http://www.traditionaltree.org

RESPUESTA AL ESTRÉS HÍDRICO *Eucalyptus camandulensis* Y *Grevillea robusta*

Jara Cabral, A.K. [1], Gómez Correa, E.S. [1], Díaz Lezcano, M. I.[1]

[1] 1Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
anakarenina004@hotmail.com

Introducción

El estrés hídrico se produce siempre que la pérdida por transpiración sea mayor que el coeficiente de absorción, lo caracteriza una reducción del contenido hídrico, del potencial osmótico y el potencial hídrico total, acompañado por la pérdida de la turgencia, el cierre de los estomas y la reducción de crecimiento. Las plantas sufren estrés por déficit hídrico cuando hay sequía, provocando ésta una disminución en el crecimiento de la misma. El potencial hídrico del suelo (Ψ) al tener un valor mmás negativo que el de la planta, determina que ésta absorba con mayor dificultad agua del suelo. Así, definimos el potencial hídrico del suelo como uno de los factores que dificultan la obtención de agua por parte de la planta. El estrés hídrico no debería ser un problema si se riega siguiendo los intervalos recomendados en la zona y se controla con frecuencia el estado hídrico del cultivo usando la tabla de marchitez. Dentro de los mecanismos de adaptación a la sequía en especies forestales se han identificado principalmente los de posposición y tolerancia. Este trabajo tuvo como objetivo general determinar la respuesta de dos especies forestales de rápido crecimiento, *Eucalyptus camandulensis* y *Grevillea robusta,* ante el estrés hídrico.

Metodología

Se utilizaron 30 plantines de *Eucalyptus camandulensis* y 30 de *Grevillea robusta,* de tres meses de edad, procedentes de brinzales, mantenidas en macetas de plástico con un sustrato de arena gorda y materia orgánica en proporción 1:1. El ensayo fue instalado en el Vivero Forestal de la Facultad de Ciencias Agrarias, durante los meses de enero y febrero del 2011.

Tanto las plantas de *Eucalyptus camandulensis* como las de *Grevillea robusta*, fueron separadas en tres grupos homogéneos, 10 plantines regados diariamente (T1), 10 regados 2 veces por semana (T2) y 10 no regadas desde la instalación del experimento (T3). Para evaluar la respuesta ante las diferentes condiciones se realizaron mediciones de altura y peso fresco semanalmente. Tanto la frecuencia de riego como el volumen de agua fueron establecidos a base de experimentaciones piloto.

Resultados y Discusión

La humedad del suelo afectó la supervivencia así como también la tasa de crecimiento en altura y en peso fresco. En las condiciones estudiadas, a una temperatura promedio de 28ºC, la *Grevillea robusta* resiste la falta total de riego durante 3 semanas antes de llegar al punto de marchitez permanente, en tanto que el *Eucalyptus camaldulensis* tolera la falta de riego durante dos semanas continuas.

En cuanto al crecimiento en altura, el *Eucalyptus camaldulensis* tuvo un incremento del 16% bajo el régimen de riego diario, en tanto que con el riego de 2 veces semanales solo se logró un aumento del 3% (ver Fig. 1). En el caso de la *Grevillea robusta* tanto con el riego diario como con el regadío de 2 veces por semana se registró un aumento de 7% (ver Fig. 2).

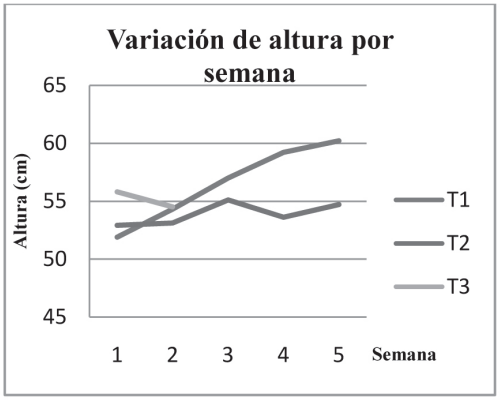


Figura 1. Variación de altura de *E.camaldulensis*

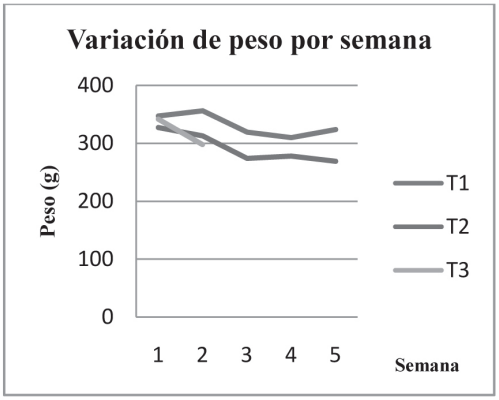


Figura 2. Variación de peso fresco de *E.camaldulensis*

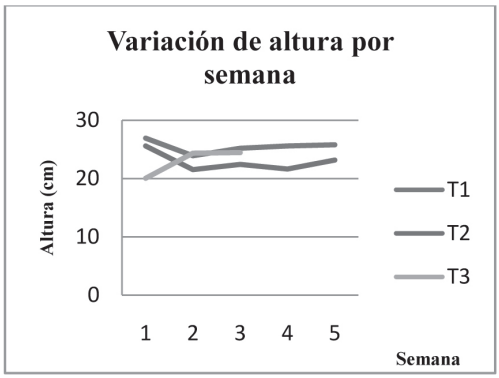


Figura 3. Variación de peso fresco de G. *robusta*

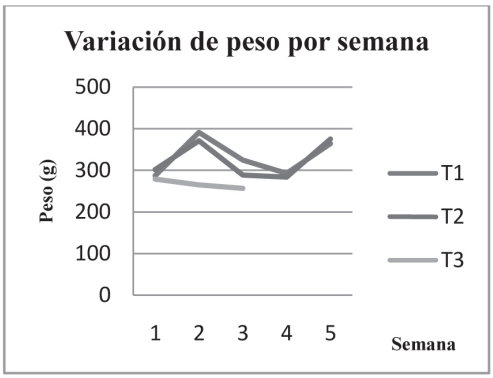


Figura 4. Variación de peso fresco de *G. robusta*

En lo que respecta al crecimiento en peso fresco, datos tomados de *E. camaldulensis* se mostraron disminución de peso atribuible al aumento de la transpiración, como se puede observar la Fig. 3; en tanto que *G. robusta* registró un aumento en peso fresco de 27%, en condiciones de riego diario, y con regadío de 2 veces por semana se observó un incremento de 24% en peso fresco, como puede ser visto en la Fig. 4.

Conclusión

La *Grevillea robusta* presentó mayor tolerancia ante el estrés hídrico que el *Euclyptus camaldulensis* bajo las condiciones de estudio. El riego diario favoreció el crecimiento en altura de *E. camaldulensis*, asi como el aumento de peso fresco en *G. robusta* hasta la segunda semana de tratamiento.

Referencias Bibliográficas

- Martínez Trinidad, T.; Vargas Hernández, J.J.; Muñoz Orozco, A.; López Uptón, J. 2002. Respuesta al déficit hídrico en Pinus leiophylla: Consumo de agua en plantas de diferentes poblaciones. Agrociencia. Mayo-Junio, año/vol.36, 003, Texcoco, México.

- Aronson, A. 1980. Frost hardiness in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) Studia Forestalia Suecica.155: 1-27.

USO DE ENRAIZADORES EN EL CULTIVO DE LA SOJA (*Glycine max* L. Merrill) EN CHIRIGÜELO, AMAMBAY

Edgar Rubén Báez Sánchez[1]; Ramón Martínez Ojeda[2]

[1] Ingeniero Agrónomo, egresado de la Orientación Producción Agrícola, FCA/UNA – Pedro Juan Caballero. Paraguay.

[2] Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay. rmojeda2@hotmail.com

Introducción

La soja es el principal rubro del Paraguay, de gran importancia debido a su producción estratégica para la alimentación del mundo en forma directa e indirecta. En la última década, se ha constatado, que nuestro país posee un enorme potencial agrícola por lo que se ha tornado evidente, que existen grandes desafíos que deben ser superados con el fin de que todo potencial de la agricultura pueda ser alcanzado en su máxima expresión.

La producción intensiva de la tierra ha dado lugar a la formación de capas compactadas, comprometiendo así el desarrollo de las raíces, la infiltración del agua, absorción de agua, nutrientes por las plantas y el rendimiento del cultivo (Oliveira, 2001). Una nueva tecnología optimiza el enraizamiento y el área foliar de la soja, estimulando a una mayor producción, también tiene la capacidad de ampliar la resistencia al estrés hídrico, absorción de agua y nutrientes.

Este trabajo tiene por objetivo abordar y discutir algunas prácticas que puedan aumentar la eficiencia del uso del agua por plantas de soja y reducir así los efectos negativos de la sequía sobre la productividad del cultivo.

Metodología

El experimento fue ejecutado en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Asunción, ubicado en la Colonia Raúl Ocampos Rojas (Chirigüelo), distrito de Pedro Juan Caballero, Departamento del Amambay.

El tipo de investigación fue experimental y se adoptó un diseño en bloques completamente al azar, con siete tratamientos y cuatro repeticiones (Cuadro 1). Las unidades experimentales de 10 m^2 cada una, totalizando un área de 280 m^2.

Cuadro 1. Tratamientos aplicados con las diferentes dosis del enraizador, Chirigüelo, 2011.

Tratamiento	Dosis	Nombre del enraizador
T1	50 ml/ha	Radix
T2	100 ml/ha	Radix
T3	150 ml/ha	Radix
T4	100 ml/ha	Nodulus Súper
T5	200 ml/ha	Nodulus Súper
T6	300 ml/ha	Nodulus Súper
T7	Testigo	Sin aplicación

La siembra se realizó en fecha 25 de noviembre de 2010, utilizando una sembradora manual (matraca), de una variedad comercial de soja RR (*roundup ready*), con ciclo maduración 5.5, en un espaciamiento de 0,50m entre hileras y la cantidad de semillas para obtener una media de 17 plantas por metro lineal.

La cosecha se realizó en forma manual, en el mes de abril a los 137 días después de la siembra, en forma manual, consistiendo las tres hileras centrales de dos metros de cada unidad experimental, es decir seis metro lineal por unidad experimental. Posterior a la cosecha se realizó la limpieza y el trillado de los granos y para la determinación del rendimiento en cada tratamiento estudiado se utilizó balanza de precisión para el pesaje de los granos.

La variable respuesta estudiada consistió en determinar el Rendimiento de granos estimado a partir de dos hileras de tres metros (seis metros lineales) de cada unidad experimental, las que fueron desgranadas, limpiadas y pesadas, para expresar su valor en kilogramos por hectárea. Los datos obtenidos fueron procesados y analizados mediante recursos estadísticos registrados en planillas.

Resultados y Discusión

Rendimiento

La Figura 1 muestra los resultados obtenidas respecto al rendimiento del cultivo de la soja con las comparaciones de las diferentes medias como efecto de la aplicación de enraizador. Se pudo verificar en el análisis realizado por el test de Tukey al 5% de probabilidad que no existen diferencias significativas entre los tratamientos aplicados. El mayor valor presentó el T_4 que corresponde a 100 ml del enraizador Nodulus Súper, con un rendimiento de 3.118 kg/ha y el menor valor presentó fue el T_7 (Testigo) con un rendimiento de 2.514 kg/ha.

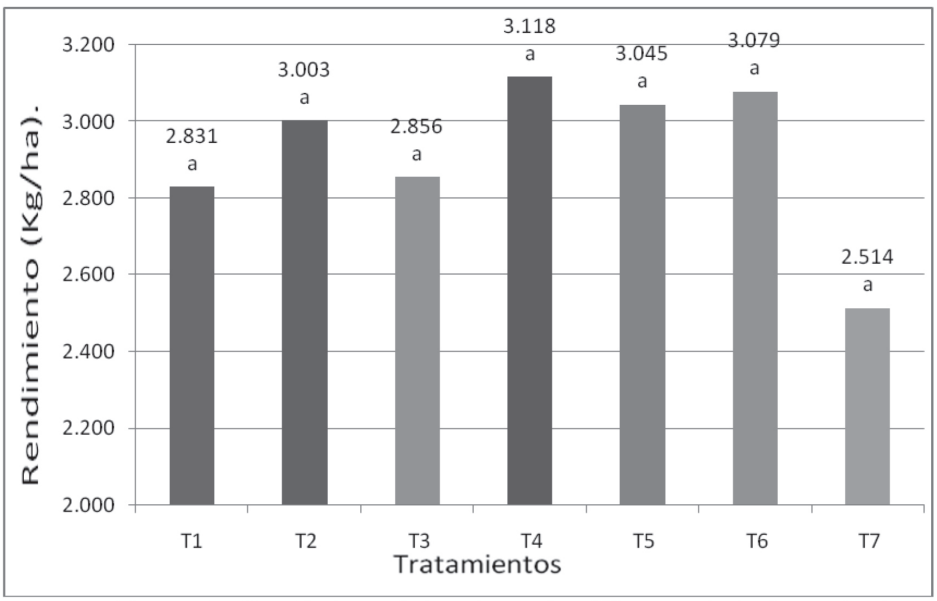


Figura 1. Rendimiento de la soja con las diferentes dosis de enraizador.

Considerando el rendimiento obtenido por los tratamientos podemos identificar que entre el tratamiento T_4 (100 ml/ha de Nodulus Súper) y el tratamiento T_7 (Testigo) existe una diferencia de 604 kg/ha; es decir, más o menos 10 bolsas de 60 kg de granos; el cual si es analizado por un productor rechazaría la igualdad entre los tratamientos a nivel estadístico, y más aun considerando que el precio de las bolsas en el mercado se encuentra alrededor de los 20 dólares, dicha diferencia equivale a una ganancia o pérdida de 200 dólares por hectárea, si aplica o no el enraizador.

Conclusión

Se verificó la no existencia de diferencias significativas a nivel estadístico respecto al rendimiento, en el cual el mejor resultado se obtuvo con la aplicación de 100 ml/ha de Nodulus Súper y el menor rendimiento con el tratamiento testigo.

La utilización del enraizador proporciona un mejor desarrollo radicular de las plantas, aumenta el número de raicillas y en consecuencia presenta mayor producción.

Referencias Bibliográficas

Avilán, R; Louis, A. 1998. Estudio del sistema radicular por los métodos del monolitos, sonda y radioisótopos en el suelo del orden alfisol. Agro. Trop. México 41–52 p.

Bonga, J. 1982. Vegetative propagation in relation to juvenility, maturity and rejuvenation. In: Tissue culture of forest tree. Amsterdam. 387-412 p.

Fernandez, G; Johnston, M. 1986. Regulación Hormonal del Crecimiento. Fisiología vegetal Experimental. San Jose, Costa Rica. Editorial IICA. 261-265 p.

Ferreira, H. 2001. Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Produção de matéria seca, altura da parte aérea e desenvolvimento do sistema radicular do milho, em resposta a diferentes níveis de adubação potássica. Brasil. 301-307 p.

Guerrero, A. 1987. Cultivos Herbáceos Extensivos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 751 p.

Gutierrez, B. 1995. Consideraciones sobre la fisiología y el estado de madurez en el enraizamiento de estacas de especies forestales. Ciencia e Investigación Forestal, Chile. 261-277 p.

Miyasaka, S; Medina, J. 1981. A Soja no Brasil. 1ra Edicion. Brasil. 1082 p.

Tsuchiya, T. 2003. Porque se Realiza el Mejoramiento de la Soja en Paraguay. JICA, Itapuá, Paraguay. 51 p.

Weaver, R. 1976. Control del Desarrollo de los frutos. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial Trillas México 251-309 p.

ANÁLISE MULTITEMPORAL DAS MUDANÇAS DA COBERTURA VEGETAL DE UMA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARAPÁ (CANINDEYÚ, PARAGUAI)

César Daniel Riveros Reyes [1], Hideo Araki[2]

[1] Eng. Agrônomo, MSc. em Engenharia Florestal - Facultad de Ciencias Agrarias, Filial PJC, UNA - cesarriveros_1972@hotmail.com
[2] Eng. Cartógrafo, Dr., Dpto. de Geomática da UFPR - Curitiba,PR, Brasil – araki@ufpr.br

Introdução

A diminuição da superfície florestal no Departamento de Canindeyú, Paraguai, é uma realidade que gera preocupação constante, pela falta de critérios para a realização de um aproveitamento racional dos recursos florestais. Ao longo dos anos, as áreas de florestas têm sofrido com a depredação e mudança de uso por parte de proprietários que optam por derrubar a floresta primária para o aproveitamento da madeira e depois utilizarem essas áreas remanescentes para culturas anuais ou pastagens. A degradação acelerada do solo decorrente da mudança de uso fatalmente afeta a qualidade dos recursos hídricos e impacta negativamente na resposta hidrológica da bacia. Cardozo *et al*., (2006) manifestam que a vegetação presente na bacia, assim como o solo e a água encontram-se em interação permanente e dinâmica que respondem diretamente às mudanças e interferências sejam elas naturais ou de natureza antrópica que afeta o ecossistema como um todo.

As mudanças originadas nas componentes biofísicas da superfície terrestre apresentam variações muito dinâmicas ao longo do tempo. De acordo com Novo (1992), a manipulação de dados de diferentes épocas denomina-se análise multitemporal, utilizando imagens de diferentes épocas para perceber as alterações na cobertura do solo. O objetivo deste trabalho foi analisar a mudança na cobertura vegetal de uma sub-bacia, da bacia hidrográfica do rio Carapá, localizada no Departamento de Canindeyú, Paraguai, nos anos de 1985, 1999 e 2007, através de análise multitemporal do uso do solo.

Metodologia

A bacia hidrográfica do rio Carapá, localizada no departamento de Canindeyú, Região Oriental do Paraguai, é uma região de aproximadamente 267.000 hectares distribuídas em 7 municípios. O principal curso de água é o rio Carapá. Esta bacia foi dividida pelo projeto Carapá Ypoti (2008) em 55 sub-bacias. Destas, foi tomada a sub-bacia denominada número 01 para o presente estudo e está localizada no município de Francisco Caballero Alvarez. A localização em coordenadas UTM e superfície da sub-bacia são as seguintes: 719.611m E e 729.960m E; 7.321.552m. N e 7.335.005m. N do Fuso UTM 21; com uma superfície de 8518,81 Há. O município apresenta ocupação predominantemente rural. A vegetação autóctone da área da bacia forma parte do denominado Bosque Atlântico Alto Paraná, que corresponde à porção ocidental do Bosque Atlântico Interior (DINERSTEIN *et al*., 1995). O primeiro passo para a realização da análise foi a aquisição das imagens de satélite Landsat 5 TM, órbita 224, cena 77 junto ao INPE, disponível *on line*. Foram adquiridas três imagens da área em estudo dos anos de 1985, 1999 e 2007 (Figura 1) correspondentes à estação seca, para evitar pre-

sença de nuvens que ocasionariam dificuldades na classificação. Para o ano de 2007, além das imagens de satélite, contou-se com dados de levantamentos em campo do Projeto Carapá Ypoti (2008), que classificou as áreas em seus respectivos usos.

As tipologia de uso utilizadas foram:

- Floresta nativa (Bosques): florestas normais em vários estágios de sucessão.
- Vegetação secundária (tipologia utilizada nos períodos 1985 e 1999): área com vegetação, mas com resposta espectral diferente de floresta nativa.
- Cultivos (tipologia utilizada nos períodos 1985 e 1999): Referem-se a culturas anuais, pastagens naturais ou implantadas e solos expostos.
- Alagados (Banhados): caracterizam-se pela presença de água, que cobre parte significativa de sua área total.

Para o desenvolvimento do trabalho de pré-classificação empregaram-se técnicas de Sensoriamento Remoto (registro, segmentação, realce, contraste entre outros) utilizando o software ENVI 4.3. O programa EDISON foi utilizado na segmentação das imagens, para facilitar a separação das classes. A classificação foi realizada no software Multispec e a finalização dos mapas no programa ArcGis 9.0.

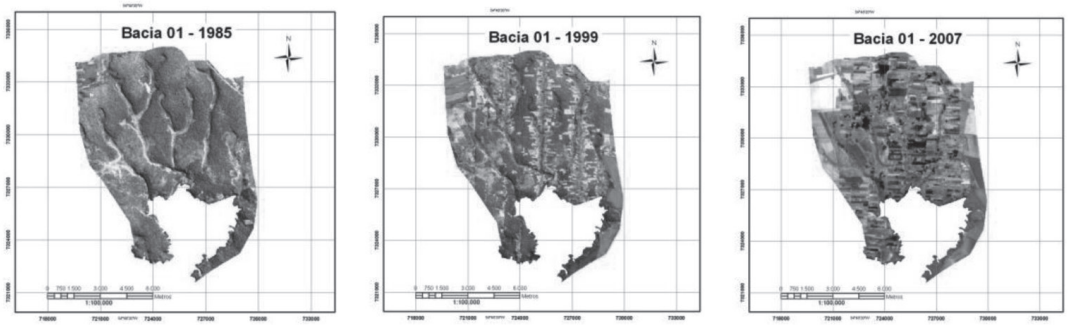


Figura 1 - Imagem recortada da sub-bacia 01 em 1985, 1999 e 2007

Figura 2 – Mapa de uso do solo da sub-bacia 01 em 1985, 1999 e 2007

Tabela 1. Alteração da cobertura florestal na sub-bacia 01 do rio Carapá

Usos	Ano 1985		Ano 1999		Ano 2007	
	Há.	%	Há.	%	Há.	%
Cultivo	657,55	7,72	3401,86	39,93	7414,05	87,03
Veg. Secund.	989,84	11,62	1774,85	20,83	-	-
Floresta Nat.	6871,42	80,66	3342,1	39,23	967,15	11,35
Banhado	-	-	-	-	137,6	1,62
TOTAL	8518,81	100	8518,81	100	8518,8	100,00

Tabela 2 - Taxa de desmatamento na sub-bacia 01 do rio Carapá nos três períodos

	Ano	Cobertura florestal (%)	Combinações	Período (Anos)	Desmatamento (%)	Taxa anual(%)
1	1985	80,66	1 -2	14	41,43	2,95
2	1999	39,23	2 -3	8	27,88	3,48
3	2007	11,35	1 -3	22	69,31	3,15

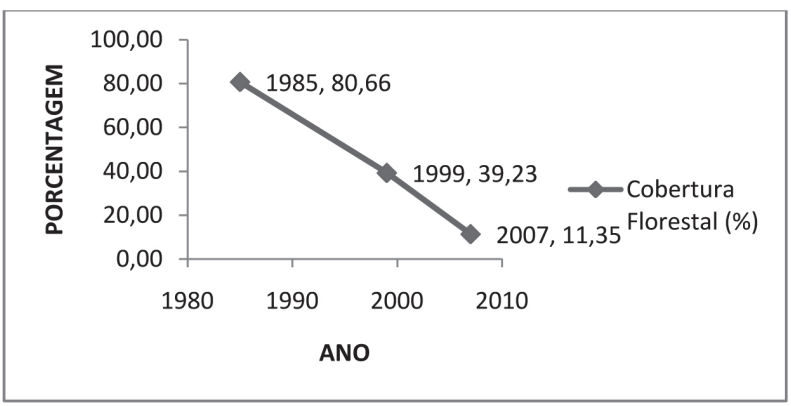


Gráfico 1 - Alteração da cobertura florestal na sub-bacia 01 do rio Carapá

Resultados e Discussão

A Figura 2 e a Tabela 1 apresentam o uso do solo na sub-bacia 01 nos períodos de 1985, 1999 e 2007 e suas respectivas áreas, em hectares e porcentagem que cada uma ocupa em relação à sub-bacia.

A Tabela 2 e o Gráfico 1 apresentam a taxa de desmatamento na sub-bacia nos três períodos analisados realizando uma comparação entre um período e outro. Constata-se nelas uma diminuição da superfície florestal no período compreendido entre os anos de 1985 a 1999 de 41,43%. A taxa de desmatamento para esses catorze anos corresponde a 2,95% anuais. No período entre 1999 a 2007 continua a diminuição da massa florestal com valor de 27,88%. Isso corresponde a uma taxa de desmatamento anual de 3,48% num período de 8 anos. Este resultado é aproximado ao valor registrado por Rodas (1998) para a Região Oriental do Paraguai, que é de 3,2% anual. Ainda, este valor é menor que o valor da taxa de desmatamento encontrado por Huespe Fatecha (1994) para o Departamento de Canindeyú nesse mesmo período que é de 4,4% anual.

O total desmatado entre o ano de 1985 a 2007 corresponde a 69,31% que corresponde a uma taxa anual de desmatamento de 3,15% anuais num período de 22 anos.

Conclusão

Houve uma alta taxa de desmatamento da cobertura florestal chegando a quase 70% num período de 22 anos. Isso indica uma forte tendência à possibilidade de degradação por conta da acentuada diminuição da biomassa, ainda mais se não forem aplicadas medidas de recuperação da cobertura vegetal e práticas de manejos amigáveis com o meio ambiente na utilização dos recursos para a produção.

Referências Bibliográficas

- Cardoso, C. A.; Teixeira, H. C.; Soares, C. P., Martins; S. V. 2006. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, R J. Revista Árvore, Viçosa, v.30, n.2, p. 241-248.

- Dinerstein, E., Olson, D. M., Graham, D. J., Webster, A. L., Primm, S. A., Bookbinder, M. P.E Ledec, G. 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development/World Bank.

- Huespe Fatecha, H.; Spinzi Mendonca, L.; Curiel, M. V., Burgos, S.; Rodas Insfrán, O. 1994. Uso de la tierra y deforestación en la región oriental del Paraguay, Periodo 1984 – 1991. Vol. 1. San Lorenzo: UNA/FIA/CIF..

- Novo, E. de M. 1992. Sensoriamento remoto: Principios e aplicações. 2ª. Ed. São José dos Campos: Edgar Blücher.

- PROYECTO CARAPA YPOTI. Informe de gestión. Periodo 2004-2008. Asunción, 2008.

- Rodas, M. Situación del sector forestal en Paraguay. In: Jornadas forestales de Entre Rios, 13., 1998, Concordia.; Acesso em: 15/09/2009. Disponível em:<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/forestacion/biblos/pdf/1998/83%20rodas%20con%20logo.pdf>.

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y QUÍMICA Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE LA MANDIOCA

Espinola, V.; Caballero, C.

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo Paraguay.
vale.espinola@agr.una.py

Introducción

Según Villagómez & Rodríguez (1993) la mandioca es originaria del Centro Brasileño - Paraguay. Las raíces de la mandioca tienen como característica principal la capacidad de almacenamiento de almidones (Ceballos & De la Cruz, 2002).

La mandioca se cultiva generalmente en suelos de fertilidad bastante baja, mientras que la planta tiene un requerimiento externo de medio a alto; resulta claro que la aplicación de fertilizantes es esencial para obtener rendimientos máximos. Por otra parte, la mandioca extrae considerables cantidades de nutrimentos del suelo, especialmente en K y N, y el cultivo continuo sin la fertilización adecuada conduciría pronto al agotamiento del suelo y a rendimientos reducidos (Howeler, 1981). El mismo menciona el nitrógeno es un componente básico de la proteína, la clorofila, las enzimas, las hormonas y las vitaminas.

El fósforo (P_2O_5) es esencial para ciertos procesos tales como la fosforilación, la fotosíntesis, la respiración, la descomposición y la síntesis de los carbohidratos, proteínas y lípidos (Howeler, 1981).

El potasio (k_2O) es fundamental en el rendimiento de raíces reservantes y en el contenido de materia seca total, ayuda en la translocación del almidón. Le da resistencia contra las plagas y las enfermedades (Villagómez & Rodríguez, 1993).

Peñalva & Calegari (1988) escriben que la materia orgánica del suelo es uno de los factores críticos que afectan la sustentabilidad de cualquier sistema productivo. Es considerado un constituyente transitorio de los suelos que deben ser renovados.

La mandioca es un cultivo de gran importancia en el Paraguay, para la alimentación humana y animal, su cultivo se adapta a cualquier tipo de suelos y se cultivan en todos los departamentos de la Región Oriental del país.

El objetivo del trabajo es evaluar el efecto de la fertilización orgánica y química sobre el rendimiento de la mandioca.

Metodología

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en finca del productor en la compañía Isla Alta del distrito de Nueva Colombia, Departamento de Cordillera, está ubicado en la latitud sur 24º 50'' y longitud oeste 56º 30'', distante a 48 km de Asunción.

La temperatura media anual de la zona es de 22,5º C y la precipitación media anual está alrededor de 1.400 a 1.500 mm.

El suelo utilizado para el experimento en la camada de 0 – 20 cm, de textura arenosa, de color marrón, con 0,33 % de materia orgánica, pH de 5,3 (ácido), fósforo con 3,36 ppm, calcio, magnesio, potasio y sodio intercambiable igual a 0,28; 0,37; 0,05; 0,02 $cmol_c kg^{-1}$ respectivamente, según los resultados de análisis realizados en el laboratorio de suelo de la FCA-UNA.

Fueron evaluadas las siguientes variables: rendimiento de raíces comerciales, no comerciales y totales ($kg.ha^{-1}$); contenido de materia seca.

Tabla 1. Rendimiento promedio de raíces comerciales, no comerciales y totales de mandioca expresado, en el Distrito de Nueva Colombia, Paraguay, 2008.

Tratamientos	Rendimiento de raíces en kg/ha					
	Comercial		No comercial		Totales	
T1: Testigo	3.412	b	3.174	b	6.319	b
T2: 10.000 kg. ha^{-1} de estiércol	5.951	b	3.690	b	9.641	b
T3: 20.000 kg. ha^{-1} de estiércol	11.269	b	5.237	b	16.506	a
T4: 30.000 kg. ha^{-1} de estiércol	11.904	a	5.674	a	17.578	a
T5: fertilizantes químicos NPK	8.888	b	5.357	b	14.245	b
T6: 10.000 kg. ha^{-1} de est. + FQ	7.063	b	5.079	b	12.142	b
T7: 20.000 kg. ha^{-1} de est. + FQ	8.531	b	4.999	b	13.530	b
T8: 30.000 kg. ha^{-1} de est. + FQ	12.062	a	5.237	b	17.300	a
Valor de Fc	3,48*		3,14*		3,63*	
C.V (%)	33,00		17,9		26,7	

El diseño estadístico utilizado fue completamente al azar, con 8 (ocho) tratamientos y 3 (tres) repeticiones, con una superficie total de 510 m^2. Cada unidad experimental estuvo compuesta por 4 hileras, con un espaciamiento de 1,00 m entre hileras y 0,70 m entre plantas, totalizando 32 plantas por unidad experimental. Los tratamientos fueron: T1: Testigo, T2: 10.000 kg. ha^{-1} de estiércol, T3: 20.000 kg. ha^{-1} de estiércol, T4: 30.000 kg. ha^{-1} de estiércol, T5: fertilizantes químicos NPK, T6: 10.000 kg. ha^{-1} de est. + FQ, T7: 20.000 kg. ha^{-1} de est. + FQ, T8: 30.000 kg. ha^{-1} de est. + FQ

Los resultados obtenidos de las variables fueron evaluados y comparados a nivel estadístico, y en donde se detectaron diferencias significativas se aplicaron prueba de comparación de media de Tukey al 5% de probabilidad del error.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presenta el rendimiento comercial, no comercial y total de la mandioca. Al comparar las medias de los tratamientos se pudo constatar que los tratamientos T4 y T8 presentaron diferencias significativas en el rendimiento de raíces comerciales alcanzando 11.904 kg.ha^{-1} y 12.062 kg.ha^{-1}.

Con las comparaciones de media en el rendimiento total de raíces frescas se observó que presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el tratamiento T4, T8 y T3 que estadísticamente son iguales entre si.

Estos resultados difieren de los resultados obtenidos por Gómez et al (1983), con fertilización orgánica obtuvo el menor rendimiento aplicando solo N de origen animal.

Estos resultados demuestran que existe un importante aumento en el rendimiento de las raíces de mandioca con la aplicación de estiércol de 20.000 y 30.000 kg.ha^{-1} y la combinación de la misma con fertilizantes químicos, con relación al testigo. Dichos resultados presentan similitudes con lo expresado por Kiehl, 1985; Raij et al.; 1996; CQFS, 2004, quienes mencionan que además de realizar fertilización química se debe complementar con abonos orgánicos, o formar una combinación de materia orgánica y fertilizantes químicos para un mejor desarrollo del cultivo.

En la Tabla 2 se presenta la materia seca y almidón de la mandioca en los diferentes tratamientos evaluados.

Al analizar los datos del porcentaje de materia seca y almidón no presentaron diferencia significativa entre si los tratamientos estudiados. Este resultado

Tabla 2. Contenido de materia seca y almidón en las raíces (%) y rendimiento total de almidón de la mandioca variedad Ju'i en los diferentes tratamientos. Distrito de Nueva Colombia, Paraguay, 2008.

Tratamientos	Cont. de mat. seca y almidón				Rend. total de almidón (kg/ha)	
	% de mat.seca		% de almidón			
Testigo	39,1	a	36,8	a	2.283	b
T2: 10.000 kg. ha^{-1} de estiércol	35,6	a	33,4	a	3.218	a b
T3: 20.000 kg. ha^{-1} de estiércol	35,7	a	33,6	a	5.543	a b
T4: 30.000 kg. ha^{-1} de estiércol	36,3	a	34,2	a	6.025	a b
T5: fertilizantes químicos NPK	35,8	a	33,6	a	4.798	a b
T6: 10.000 kg. ha^{-1} de est. + FQ	34,9	a	32,8	a	4.006	a b
T7: 20.000 kg. ha^{-1} de est. + FQ	36,8	a	34,6	a	4.659	a b
T8: 30.000 kg. ha^{-1} de est. + FQ	37,4	a	35,2	a	6.208	a
Valor de Fc	1.38^{ns}		1.35^{ns}		*3.06	
C.V (%)	5.2		5.5		29.6	

concuerda con lo expuesto por Gómez & Carvalho (1986) quienes observaron que el porcentaje de almidón no presentó diferencia significativa a la aplicación de fertilizantes, por lo que confirman que el porcentaje de almidón para un mismo cultivar prácticamente no se altera. Caballero (1988) no encontró diferencias significativas entre tratamientos en el contenido de materia seca y por lo tanto cualquier modificación inducida por los tratamientos sigue la misma tendencia que los rendimientos, esto se debe a que el contenido de almidón en las raíces reservantes depende de factores genético, condiciones del clima, suelo, etc. y del estado de maduración de la planta Villagómez & Rodríguez (1993).

Al analizar el rendimiento total de almidón por ha, se puede observar en la tabla anterior que estadísticamente presentó diferencia significativa entre los tratamientos estudiados, así el mayor rendimiento de almidón por ha se obtuvo en el tratamiento T8 alcanzando 6208 kg/ha que estadísticamente son iguales a los demás tratamientos exceptuando el testigo en donde se obtuvo el menor rendimiento con 2.283 kg/ha.

Conclusión

El mayor rendimiento total de la mandioca se obtuvo en los tratamientos T3, T4 y T8.

El tratamiento T4 y T8 obtuvieron el mejor rendimiento de raíces comerciales y contenido total de almidón por ha.

En el contenido de materia seca y porcentaje de almidón no registraron diferencia significativa

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que el uso de la materia orgánica de 30 t/ha y las combinación de la misma con fertilizantes químicos presentan los mejores rendimientos de raíces totales en relación al testigo no fertilizado.

Referencias Bibliográficas

-Caballero, C. 1988. Proyecto de Validación de Tecnologías de Producción de Mandioca.MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). San Lorenzo-Paraguay. 94p.

-Ceballos H. & De La Cruz, A. 2002. La Yuca en el Tercer Milenio: Taxonomía y Morfología de la yuca. Colombia. 16 – 32 p.

-Gómez, J. & Carvalho, P. 1986. Adubacao com Macro e Micronutrientes na Cultura de Mandioca en Inhambupe-ba. Revista Brasileira de Mandioca. Brasil. Volumen V (Nº1): pg 7 al 13.

-Howeller, R. H. 1983. Análisis del tejido vegetal en el diagnostico de problemas nutricionales. Cali, CL: CIAT. 28p.

-Peñalva, M.; Calegari, A. 1988. Importancia agroecológica y especies con potencial de uso en el Uruguay. Canelones, Ur., MGP (JUNAFRA) – GTZ.

-Villagomez, V.; Rodriguez, G. 1993. El cultivo de la yuca (Manihot esculenta Crantz). Lima, Perú. 92 p.

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ECOSISTEMA DE CONCEPCIÓN Y AMAMBAY REVELADO POR MORADORES

Ramón Martínez Ojeda[1]; José Quinto Paredes Fernández[1]; Miguel Ángel Ruiz Díaz Villalba[2] César Daniel Riveros Reyes[1]; Benito Armando Solís Mendoza[1]

[1] Docentes Investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay. rmojeda2@hotmail.com

[2] Vicedecano y docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.

Introducción

El cambio global como expresión de comportamiento climático y su efecto en el hombre, animales, cultivos, infraestructuras y otros bienes se ha venido manifestando cada vez con mayor severidad. El territorio paraguayo no se escapa de este proceso de cambio ambiental, resultado de una combinación de la presión del uso desordenado y cada vez más intenso de los recursos naturales, principalmente suelo, agua, aire y bosque.

La riqueza de las especies maderables existente en la zona fue invadida por comerciantes procedente de diferentes regiones del país y del exterior, asimismo fue desperdiciada por no contar con industrializadoras de maderas, esta explotación irracional ha generado graves daños ecológicos al sistema de producción afectando al clima, suelo y distribución de la tierra (ENAPRENA, 1995; Bobadilla, 1999).

La región del cerrado sostiene gran parte de la producción pecuaria y agrícola de ambos departamentos, gracias a técnicas de corrección del suelo, se convierte en un importante centro de producción de soja, maíz, trigo, girasol, algodón, mandioca y últimamente el sésamo.

El presente estudio se realizó con el propósito de caracterizar el impacto de los fenómenos climáticos y los efectos colaterales en las actividades humanas.

Metodología

El estudio se desarrolló en los Departamentos de Concepción y Amambay situados en la ecorregión del cerrado, en área de transición y otros ecosistemas típicos.

La población o conjunto de unidades de información estuvo constituido de informantes calificados, entendido como todo poblador que ha vivido en los departamentos de Concepción o Amambay por los menos 30 años. El diseño de muestreo estratificado se estableció por medio de ponderación de dos criterios, extensión (km^2) y número de habitantes (Nº) por distritos. Ajustada a las condiciones y factores de variabilidad; para recabar la información por medio del parecer y opinión de las personas encuestadas (Cuadro 1).

El cuestionario consta de cuatro partes, la primera contiene informaciones generales sobre el informante; la segunda, tercera y cuarta se refieren a los factores extremos: precipitación, viento, temperatura y sus efectos. Cada uno de estos tres factores con un total de cinco niveles pueden afectar o no a tres grupos (actividad productiva, personas o comunidad e infraestructura) con cinco estados vulnerables (personas, cultivos, animales, patrimonio y otros recursos).

Los modelos de análisis responden a la naturaleza de los datos y a los propósitos para los cuales fueron recabadas la información. En este punto

Cuadro 1. Número de muestras por estratos, correspondientes a los distritos muestrales.

Estratos muestreados	Superficie (S) (km^2)	Población (P) (Nº de hab.)	Fracción Muestral	Número de Muestras
Pedro J. Caballero	5.678	88.530	0,3104	45
Bella Vista	3.877	10.400	0,0249	8
Capitán Bado	3.378	16.390	0,0342	7
Concepción	11.165	72.560	0,5003	70
Belén	185	9.190	0,0010	2
Horqueta	2.784	51.930	0,0893	14
Loreto	642	16.060	0,0064	4
San Lázaro	1.081	9.070	0,0061	6
Yby Yaú	2.218	20.090	0,0275	6
Total	**31.007**	**294.220**	**1,0000**	**162**

corresponde explicar que la escala de comparación entre los promedios obtenidos, en la estimación del impacto, de cada factor se realiza sobre el valor y sus fracciones; según la siguiente representación y su ponderación:

Así los análisis realizados en los datos consistieron en análisis descriptivos; análisis de comparación simple, análisis de comparación entre impactos por factores; y estimación de impacto del cambio climático en la reducción de la biodiversidad; ejecutados con el auxilio del programa SAS – Statistic Analysis System en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con sede en Turrialba, Costa Rica.

Resultados y Discusión

El comportamiento de los eventos climáticos de los últimos 50 años

En el Cuadro 2 se presenta la comparación entre promedios de los eventos climáticos extremos, por el método Duncan se detecta que la sequía, la tormenta y lluvia grande son los que producen los daños más severos. Estos tres factores son más destructivos que el frío y el calor. Asimismo, se detecta que el frío produce daño significativamente mayor que el calor extremo.

El cambio experimentado por el régimen de precipitación, viento y temperatura se ha acentuado y su impacto negativo es percibido por los lugareños en forma consistente. El impacto de las lluvias torrenciales son las que mas sienten y recuerdan los moradores y; pocos moradores recuerdan bien y califican simultáneamente varios años de ocurrencia de los cinco factores climáticos principales investigados.

Comparación de las respuestas diferenciadas de las personas, actividades productivas (agrícola, ganadería), infraestructuras y recursos naturales entre otros, el embate de los factores extremos

El Cuadro 3 indica que lo de mayor susceptibilidad es el cultivo agrícola y los excesos meteorológicos inciden en ello de forma severa con consecuencias catastróficas. Este rubro de la producción es significativamente más afectado que los cuatro otros recursos evaluados. En segundo lugar, como más susceptible y afectado se ubica la ganadería que también es significativamente diferente de los otros tres. Le sigue a estos dos citados las personas e infraestructuras, ambas con muy baja susceptibilidad al impacto de las inclemencias climatológicas, según la valoración de los informantes calificados. En el último lugar calificó como de mínimo impacto a los recursos naturales.

Cuadro 2. Comparación de promedio de impacto de extremos climáticos.

Eventos climáticos extremos	Número de Sub-muestras	Promedio de calificación (y_i)	Significancia (P≤ 0,05)
Sequía	446	1.45	a
Tormenta	352	1.43	a
Lluvia grande	551	1.42	a
Frío	516	1.34	b
Calor	557	1.23	c
Nº de promedios:	2	3	4	5
Rangos Críticos (DMS)	0,075	0,079	0.082	0.084

Cuadro 3. Promedios de la sensibilidad de los recursos socioeconómicos y los recursos naturales.

Recursos socioeconómicos y los RRNN	Número de sub-muestras	Promedio de calificación (y_i)	Significancia (P≤ 0,05)
Cultivos	569	1.62	a
Animales	564	1.41	b
Personas/comunidad	591	1.27	c
Patrimonio/infraestructura	475	1.27	c
RR NN	223	1.09	d
Nº de promedios:	2	3	4	5
Rango críticos (DMS)	0,049	0,052	0.053	0.055

Conclusión

El impacto de los factores climáticos como sequía, tormenta y lluvia grande son los que producen los daños más severos.

Tanto el frío como el calor intensos, son pocos relevantes para los informantes entrevistados.

El cultivo se califica como el recurso productivo más impactado, seguido de la ganadería. El impacto del clima sobre los recursos naturales para los moradores no califica como notable.

Referencias Bibliográficas

- Bertsch, F., 1995. **La fertilidad de los suelos y su manejo.** ACCS (Asociación Costarricense de la Ciencia del suelo). 157p.

- Bobadilla, R. 1999. **Diagnóstico del sector forestal paraguayo.** ENAPRENA/MAG – GTZ. San Lorenzo, Paraguay. 22p.

- Bozzano S., B.E.; Weik, J.H. 1992. **El avance de la deforestación y el impacto económico.** Proyecto de planificación del manejo de los recursos naturales, MAG/GT-GTZ. Serie 12. 58p.

- DGEEC Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. Censo 2002. **Departamento de Amambay**. Tríptico informativo.

- DGEEC Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. Censo 2002. **Departamento de Concepción**. Tríptico informativo.

- DGEEC. 2003**. Paraguay Total:** resultados preliminares. Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos. BID – Secretaria Técnica de Planificación. Asunción, Paraguay. 92p.

- DGEEC. 2003. **Paraguay Total: resultados preliminares.** Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos. BID – Secretaria Técnica de Planificación. Asunción, Paraguay. 92p.

- ENAPRENA, 1995. **Documento base sector agrícola y su impacto ambiental**. SSERNMA/MAG – GTZ. Asunción, Paraguay. 129p.

- ENAPRENA, 1995. **Documento base sector forestal y su impacto ambiental**. SSERNMA/MAG – GTZ. Asunción, Paraguay. 112p.

- Fogel, R. 1989. **La concentración de la tierra en los departamentos fronterizos**. Comité de iglesias para ayudas de emergencias. Ed. Ñanduti. Asunción, Paraguay. Serie Tierra Nº 1.193p.

- Gómez-Echeverri, L. (Editor). 2000. **Cambio climático y desarrollo**. Cd-Rom. San José, Costa Rica.

- Huespe F., H.; Henninger, J. 1990. **Deforestación y reforestación en Paraguay** – Un análisis. Revista Forestal, Año VI, Nº 3, p. 4-12.

- Ibrahim, M.; Casasola, F.; Tobar, D.; Villanueva, C. 2005. **Buenas prácticas para la conservación de la biodiversidad en fincas ganaderas.** INPASA. p 31.

- Jara Goiris, F.A. 1999. **Descubriendo la frontera**: historia, sociedad y política en Pedro Juan Caballero. INPAG, Ponta Grossa, Paraná – Brasil. 363p.

- Laino R., Jiménez F., Paez G., Casanove F.; Velásquez S. 2006. **Manejo de recursos hídricos y vulnerabilidad a la contaminación del Acuífero Guaraní en la cuenca del arroyo Capiibary, Paraguay, Recursos Naturales y Ambiente.** CATIE 48 (2006). p 65-74

- Sheid Lopes, A. 1984. **Solos sob "cerrado"**: características, propriedades e manejo. 2ª ed. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, Piracicaba, SP- Brasil. 162p.

- Uriarte C., A. 2003. **Historia del clima reciente.** 1ª ed., España. 306p. Consultado en la página: www.mac.com/uriarte

- Valverde, T., Cano-Santamaría, Z., Meave, J., Canabias, J. 2005. **Ecología y medio ambiente.** Pearson Educación, México. 250p.

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE MENTA, CEDRON PARAGUAY Y BURRITO EN EL DISTRITO DE PEDRO JUAN CABALLERO

Martínez Ojeda, R.[1], Barreto Pérez, V.[1], Lezcano Sanabria, I.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay.
rmojeda2@hotmail.com

Introducción

Desde el inicio de la civilización, los agricultores han utilizado sus observaciones sobre las plantas en la naturaleza para desarrollar diferentes técnicas de propagación y las han adoptado con el fin de incrementar sus cultivos (Molano, 2007). Con la degradación de las extensas áreas boscosas del país en los últimos 50 años, surge la preocupación sobre la disminución de algunas especies de plantas nativas extraídas y utilizadas en la medicina popular. Los bosques albergan a varias plantas medicinales que hoy se tornan cada vez más escasos.

La producción de mudas por estacas es un procedimiento interesante, puesto que permite propagar en forma rápida y barata algunas especies de plantas; además porque conservan las características del material originario (Cuisance, 1988).

El mercado nacional ofrece oportunidad de comercialización de las especies medicinales, principalmente menta, burrito y cedrón paraguay; fomentándose el cultivo comercial en varios departamentos del país, donde pueden ser vendidas en forma fresca u hojas secas en los centros urbanos e industrias yerbateras.

El objetivo de este trabajo fue generar informaciones sobre la técnica de propagación de menta (*Mentha* sp), cedrón paraguay (*Lippia citriodora*) y burrito (*Aloysia polystachya*), cuando cultivada a campo y bajo invernadero, a los 45 días de plantación, en dos épocas de ensayo.

Metodología

El experimento fue realizado en seis localidades del distrito de Pedro Juan Caballero, Departamento de Amambay, bajo dos condiciones ambientales (a campo e invernadero). El ensayo bajo invernadero fue ejecutado en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, filial Pedro Juan Caballero; ubicado en Chirigüelo, mientras que los experimentos a campo fueron desarrollados en la finca de productores conveniados con la Asociación de Hortigranjeros de la Feria Libre de Pedro Juan Caballero.

Las unidades experimentales fueron constituidas de 14 estacas, distribuidas adoptando un delineamiento de bloques completos al azar con ocho tratamientos y siete repeticiones, en esquema factorial de 2 x 2 x 2, es decir; dos ambientes (a campo e invernadero), dos substratos (convencional y comercial) y, dos regiones de estacas (basal y media). Los tratamientos se aplicaron a tres especies de plantas medicinales (*cedrón paraguay, menta* y *burrito*), ejecutada en dos épocas del año (invierno y verano).

Las porciones vegetativas utilizadas de las tres especies fueron extraídas de ramas laterales con dos a tres nudos por estaca, plantadas en bandejas de isopor en posición inclinada, sumergiendo un nudo para el enraizamiento. La evaluación se realizó a los 45 días después de la plantación y consistió en determinar el porcentaje de brotación de las estacas.

Los datos experimentales fueron sometidos a análisis estadístico según el delineamiento utilizado, aplicando la Prueba F para verificar la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos, se prosiguió con el análisis aplicando el test de Tukey al 5% para las comparaciones de las medias.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presenta el porcentaje de brotación de las estacas, obtenido en las localidades donde fueron instalados los ensayos con la respectiva comparación de las medias. La mejor brotación de las estacas se produjo en la Colonia Cerro Cora'i, bajo condiciones a campo (50.74%), mientras que las estacas plantadas en la Colonia Santa Clara mostraron la menor brotación (20.38%). Es interesante observar que las estacas colocadas bajo invernadero y bajo condiciones de campo mostraron comportamientos semejantes estadísticamente en la localidad de Chirigüelo. En un trabajo similar con *cedrón paraguay* (Barreto, 2004) obtuvo valores superiores a estos resultados, con un promedio general de 63,64% de brotación. Si bien las variaciones climáticas entre las localidades no son importantes, se notan diferencias significativas entre las mismas, talvez por la diferencia en los manejos recibidos durante los 45 días del ensayo.

Los valores de las brotaciones en las tres especies de plantas medicinales estudiadas se muestran en la Tabla 2. Los promedios obtenidos por las especies cedrón paraguay y menta (51.13% y 50.72%) respectivamente; son estadísticamente semejantes entre sí y superiores al porcentaje de brotación del burrito (22.27%).

Contreras et al., (2004) afirman que el burrito presenta alta capacidad de emisión de brotaciones sea con material proveniente de la lámina foliar o de segmentos de entrenudos del tallo. Además, no requiere de la aplicación de reguladores, pues el número de brotes regenerados por estaca fue mayor en ausencia de reguladores de crecimiento o bien, en presencia de bajas dosis de ácido naftaleno acético (ANA).

Tabla 1. Porcentaje de brotación en las diferentes localidades. Pedro Juan Caballero, PY.

Localidad	Brotación (%)	Tukey $_{(\alpha=0.05)}$
Cerro Cora'i	50,74	a
Chirigüelo – Invernadero	43,44	b
Chirigüelo – Campo	39,71	b
Maffussi	40,25	b
Potrero Sur	33,04	c
Santa Clara	20,38	d

Tabla 2. Porcentaje de brotación en las diferentes especies. Pedro Juan Caballero – PY.

Especie	Brotación (%)	Tukey $_{(\alpha=0.05)}$
Cedrón paraguay	51,13	a
Menta	50,72	a
Burrito	22,27	b
DMS $_{(Tukey\ \alpha=0.05)}$	**17,04**	

Tabla 3. Porcentaje de brotación en las diferentes épocas. Pedro Juan Caballero – PY.

Época	Brotación (%)	Tukey $_{(\alpha=0.05)}$
Invierno	60,83	a
Verano	18,03	b
DMS $_{(Tukey\ \alpha=0.05)}$	**14,61**	

En la Tabla 3 se observa el porcentaje de brotación obtenida en las dos épocas de ensayo. La mejor brotación de las estacas se produjo en el periodo invernal, con un valor promedio tres veces superior al obtenido en el periodo estival. Evidentemente las condiciones climáticas reinantes en el invierno favorecieron la brotación de las estacas, principalmente considerando la menor temperatura y mayor humedad relativa del aire a la que fueron expuestos los materiales de propagación (estacas). Es importante mencionar que los resultados obtenidos se deben a la capacidad natural de las tres especies, teniendo en cuenta que no se utilizó promotor de enraizamiento.

La propagación por estaca parece ser la más conveniente para asegurar las características de la especie, aunque los porcentajes de brotación no siempre son altos, es decir; existen diferencias en la capacidad de regeneración de especie a especie, variedad a variedad sumada a los cuidados y condiciones ambientales a la que se someten. En este estudio podemos afirmar, que las tres especies evaluadas no son difíciles de propagar, pues se logró obtener mudas a los 45 días, sin la aplicación de regulador del crecimiento (enraizante).

Conclusión

En las condiciones que fue conducido el experimento se concluye que las tres especies estudiadas se pueden multiplicar vía propagación vegetativa, es decir; a través de estacas, esquejes o pedazos de ramas con por lo menos dos yemas.

El uso del invernadero para la producción de mudas favorece la brotación por estaca.

Referencias bibliográficas

- Aranda B., C. M. 2006. Producción y comercialización de plantas medicinales en Pedro Juan Caballero. Tesis (Ing. Agr.) Pedro Juan Caballero, PY: FCA/UNA. 43p.

- Barreto P.; V. 2004. Propagación de estacas leñosas de cedrón paraguay (*Lippia citriodora* O. et P.) en el distrito de Pedro Juan Caballero. Tesis (Ing. Agr.), Pedro Juan Caballero; PY: FCA/UNA. 27 p.

- Basualdo, I.; Soria, N. 2003. Uso medicinal de las plantas comercializadas en los mercados de Asunción y gran Asunción. (PY). 8(14): 5-22.

- Biasi, L. A.; Costa, G. 2003. Propagação vegetativa de *Lippia alba*. Revista Ciência Rural, Santa María–RS /BR. Vol. 33, Nº. 3, p. 455-459

- Bonzani, N. E.; Filippa, E. M.; Barboza, G. E. 2003. Estudio anatómico comparativo de tallo en algunas especies de *Verbenaceae*. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, MX. Serie Botánica 74(1): 31-45.

- Contreras, M.; Luna, C.; Tarragó, J.; Sansberro, P.; Mroginski, L. 2004. Regeneración de plantas de *Aloysia polysctachya* por cultivo *in vitro* de lámina foliar y segmentos de entrenudos. Instituto de Botánica del Nordeste - Facultad de Ciencias Agrarias - UNNE. Corrientes, AR.

- Cuisance, P. 1988. La multiplicación de las plantas y el vivero. 7ª. ed. Edit. Mundi-Prensa. Madrid, ES. 165p.

- Degen, R.; Basualdo, I.; Soria, N. 2004. comercialización y conservación de especies vegetales

medicinales en Paraguay. Revista de fitoterapia, 4(2) : 129-137.

- Minami, K. 1995. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. Keigo Minami (Ed.). São Paulo, BR. T. A. Queiroz. 136p.

ENGORDE DE NOVILLOS Y TOROS EN FASE DE TERMINACIÓN SOBRE UNA PASTURA *Brachiaria brizantha* cv. Marandú EN EL DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO

Morel Gadea, J; Iribas Zárate, A; Paniagua, P.

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
jamgro1@hotmail.com

Introducción

El sector ganadero ha sido siempre uno de los pilares de la economía del Paraguay debido a la demanda interna de relevancia y la creciente exportación de la carne. Ante este desafío el productor debe buscar nuevas técnicas de producción más eficientes. Los animales machos para invernar son sometidos rutinariamente a la práctica de castración (novillos), sin embargo, los machos no castrados (toros) tendrían mayor producción de una carne más magra debido a la presencia natural de la hormona testosterona. El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño productivo de toros y novillos de 28 meses de edad, en pastoreo directo y continuo sobre *Brachiaria brizantha* cv. Marandú en el Departamento de San Pedro

Metodología

La investigación se realizó en un establecimiento ganadero, ubicado en el Distrito de San Estanislao, Departamento de San Pedro. La misma se desarrolló durante un periodo de 141 días, comprendidos entre el 7 de enero y el 27 mayo del 2011.

Los animales objetos del estudio fueron novillos (castrados a los 10 meses) y toros en fase de terminación de28 meses de edad con alta absorción de sangre Brahman, con peso promedio de 434 kg Los tratamientos consistieron en la condición del animal, T1 entero y T2 castrado. Se utilizaron 36 toros y 30 novillos, donde cada animal fue considerado una unidad experimental. Los mismos fueron mantenidos en dos potreros de *Brachiaria brizantha*c v. Marandú.

El diseño utilizado para la selección de los animales fue completamente al azar.

El pesaje de los animales se realizó en forma individual luego de 8 horas de ayuno para el desbaste, en un corral provisto de báscula.

La carga animal fue ajustada en base a la disponibilidad forrajera del potrero de 2 UA

La variable de medición fue evaluada según:

- Comportamiento del peso cada 28 días de enero a mayo para obtener la curva de evolución de peso.

- Comportamiento de la ganancia diaria de peso (GDP) por periodo: para ello se utilizó la diferencia entre los registros mensuales dividido los días. Por otra parte, para la ganancia diaria global de peso (GDG) se sumaron las medias de los periodos para cada categoría dividido el número de periodos, que en este caso fueron cinco.

- Comportamiento de la ganancia de peso total (GPT): corresponde a la ganancia de peso en los animales durante el periodo de evaluación. Fue calculada por la diferencia entre el peso final e inicial y referido en kg PV/cabeza.

Los valores obtenidos fueron sometidos a comparación de medias de dos grupos independientes por la prueba t-student al 5% de probabilidad de error.

Resultados y Discusión

En el cuadro 1 se observa la evolución de los pesos promedios de las dos categorías estudiadas.

A partir del tercer al sexto (último) pesaje, se observaron diferencias estadísticas significativas entre las condiciones fisiológicas distintas, obteniéndose pesos superiores en favor de los toros.

Al momento del tercer pesaje los toros presentaron en promedio 3% por encima del peso de los novillos. Esta superioridad, al momento del cuarto pesaje se estableció en 2,7%, para el quinto y sexto pesaje las diferencias favorables a los toros ascendieron a 4,5 y 4,6% del peso de los novillos respectivamente. Esto indica que el estado fisiológico influencia la ganancia de peso. Según Boggs y Merkel (1993) puede atribuirse a que el sexo del animal influye, a una edad cronológica dada, en la edad fisiológica, entonces los machos enteros son más pesados y fisiológicamente menos maduros que los machos castrados. Por su parte, Di Marco et al. (2007) mencionan que un mayor tamaño se encuentra asociado a un mayor peso adulto, mayor peso a una edad determinada, mayor potencial de ganancia de peso y menor cantidad de grasa en la composición corporal.

La GDP se constituye en un parámetro importante al momento de evaluar el comportamiento de las categorías. En el cuadro 2 se presentan los valores de GDP por periodo y global (GDPG) las medias de esta información con sus correspondientes evoluciones en el tiempo (periodos).

En relación a la ganancia diaria de peso del primer, tercer y quinto periodo no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos. Por otro lado, se registraron diferencias estadísticas significativas en el segundo y cuarto periodo en favor de los toros, con 38% y 54% más que los novillos respectivamente.

Las diferentes ganancias diarias de pesos entre periodos que se muestran en el cuadro 2 indican que en el primer periodo se registraron valores del orden de 0,683 y 0,608 kg/día, que en el segundo y cuarto periodo registraron ganancias mayores promedios de 0,932 y 0,634 kg/día, que fueron los periodos de mayor ganancia diaria de peso. En contrapartida, durante el tercer y quinto periodo se dieron ganancias promedios menores con 0,545 y 0,518 kg/día respectivamente para el tratamiento de toros y novillos.

Cuadro 1. Evolución de pesos durante el periodo de evaluación

FECHA	07/01/2011	04/02/2011	04/03/2011	01/04/2011	29/04/2011	27/05/2011
Peso	kg PV	kg PV	kg PV	kg PV	kg PV	kg PV
Toros	437	456	482 a	496 a	522 a	538 a
Novillos	432	449	468 b	483 b	499 b	515 b

Letras diferentes en columnas indican diferencias estadísticas significativa (P<0,05)

Cuadro 2. Ganancia diaria de peso por periodo y global

Periodo	GDP 1°	GDP 2°	GDP 3°	GDP 4°	GDP 5°	GDPG
	kg PV/día	kg PV/día	kg PV/día	kg PV/día	kg PV/día	kg PV/día
Toros	0,683	0,914 a	0,499	0,932 a	0,587	0,723 a
Novillos	0,608	0,663 b	0,525	0,604 b	0,564	0,593 b

Letras diferentes en columnas indican diferencias estadísticas significativa (P<0,05)

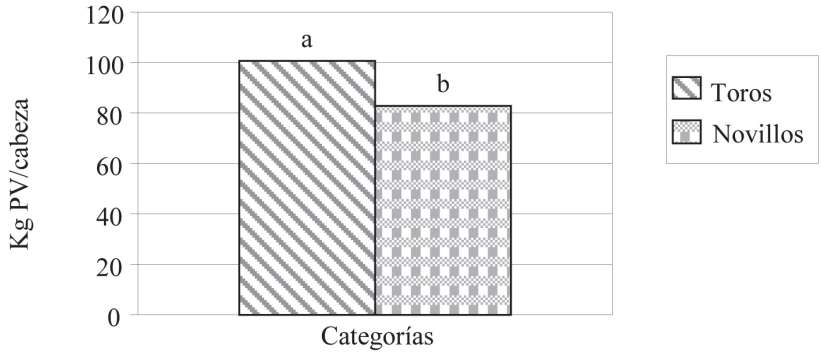


Figura 1. Ganancia total de peso promedio de machos enteros y castrados durante 141 días.

Al evaluar la ganancia diaria global de peso se encontraron diferencias estadísticas significativas en un 18 % en favor de los machos enteros. Estos resultados se ajustan a los obtenidos por Cairnie (1980), quien utilizó animales provenientes de un rodeo de Aberdeen Angus, encontró ganancias superiores de 17% en machos enteros al compararlos con los castrados, a los 15 meses de edad. El mismo autor señala que los toros presentan mayor porcentaje de músculo y área de ojo de bife, menor rendimiento, porcentaje de grasa y espesor de la grasa de cobertura que los novillos.

Por su parte, Hale y Oliver (1972) ya mencionaban como alternativa para la producción eficiente de carne magra, con menor cantidad de tejido adiposo, resaltando las mayores ganancias diarias de peso en los machos enteros.

En la figura 1, se puede apreciar la ganancia total de peso por cabeza durante el periodo de evaluación, en el que se encontraron diferencias estadísticas ($p<0,001$) a favor de los machos enteros.

La ganancia de peso vivo total promedio de los animales enteros fue de 101 kg PV y la de los machos castrados de 83 kg PV, con una diferencia de 18 kg PV favorable a los toros.

Conclusiones

En las condiciones en que fue realizado el presente trabajo, la ganancia diaria de peso de los toros fue 18% superior a la de los novillos. Por otra parte, la ganancia total de peso en los toros supero en 18 kg PV a los novillos.Por lo expuesto, se observó que el desempeño productivo de los toros fue superior ($p < 0,01$) al de los novillos.

Referencias bibliográficas

-Boggs, D; Merkel, R. 1993. Live animal carcass evaluation and selection manual. 4ª ed. EEUU de America. Fourth. 233p.

-Cairnie, A. 1980. Utilización de terrenos enteros para la producción de carne. InvestigacionesAgropecuarias. Bs As, AR, 15 (1): 1 – 28.

-Di Marco, O; Barcelos, J; Costa, E da. 2007. Crescimento de bovinos de corte. Rio Grande do sul, BR. Ufrgs. 274p.

-Holechek, J; Pieper, R; Herbel, C. 1989. Ranger management: principles and practices. New Jersey, US.Prentice hall.501 p.

-Hale, D; Oliver, J. 1972.The effect of castration and plane of nutrition on growth of male zebus (en línea).Journal of animal science, US.Consultado 16 jul 2011. Disponible: http://www.sasas.co.za/sites/sasas.co.za/files/HaleB2Issue1%20.pdf

ESTUDIO DE CALIDAD DE PLANTINES DE *Moringa oleifera* Lam.

Ruíz Díaz Barrozo, C. I.; Enciso Gaona, M. M.; Vera de Ortiz, M.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.

Introducción

Moringa oleifera es considerada una de las plantas más útiles del mundo. Aunque aparentemente sólo es nativa en las zonas restringidas de las estribaciones meridionales del Himalaya, es un árbol antiguo que actualmente se está revelando como un recurso de primer orden de un bajo coste de producción, ayuda a prevenir la desnutrición y sus múltiples patologías, como la ceguera infantil, asociadas a la carencia de vitaminas y elementos esenciales en la dieta. El objetivo principal fue evaluar la calidad de los plantines de *M. oleifera* sometidos a diferente composición de sustratos y frecuencia de riego.

Metodología

El trabajo experimental se realizó en el vivero de la Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en San Lorenzo, durante el periodo Setiembre – Diciembre del año 2010.

La población sometida a la evaluación del desarrollo de plantines (30 días posteriores a la siembra) estuvo conformada por 240 plantines de *Moringa oleifera.*

Las semillas fueron donadas por el Sr Gerhard Dick cosechadas en el año 2010, de la producción que posee en su propiedad en la ciudad de Asunción.

Los sustratos fueron preparados mediante mezclas de arena gorda, tierra arcillosa, cascarilla de coco, humus de lombriz, estiércol de gallina y vacuno, en diferentes proporciones.

Los plantines fueron producidos bajo diferentes composiciones de sustrato y frecuencia de riego. Los niveles fueron: sustrato compuesto por arena gorda, estiércol de vaca y cascarilla de coco (50 - 25 - 25), arena gorda, tierra arcillosa y gallinaza (50 - 25 - 25), arena gorda, tierra arcillosa y humus de lombriz (50 – 25 - 25), arena gorda, tierra arcillosa y estiércol de vaca (50 – 25 - 25), arena gorda, tierra arcillosa y cascarilla de coco (50 – 25 - 25), y R1 riego diario, y R2 riego día de por medio. Cabe mencionar que se utilizó un solo tamaño de maceta (12 x 18 cm). La evaluación de la calidad de los plantines se llevó a cabo mediante un diseño factorial con delineamiento al azar. Las unidades muestrales estuvieron conformadas por 6 plantines y se realizaron 4 repeticiones, empleándose en total 24 plantines por tratamiento. Las variables evaluadas fueron la altura, el diámetro de cuello, el peso seco aéreo, el peso seco radicular, la relación del peso seco aéreo y radicular, el índice de esbeltez y el índice de Dickson. No fueron analizadas estadísticamente las variables altura, diámetro de cuello, peso seco aéreo y peso seco radicular. El levantamiento de datos se llevó a cabo a los 30, 60 y 90 días desde el inicio del ensayo. La altura, diámetro de cuello y la esbeltez fueron medidos en todas las mudas de cada tratamiento en las tres evaluaciones, mientras que el enrollamiento de raíz, peso seco aéreo y peso seco radicular junto con la relación de estos y el índice de Dickson se evaluaron solo al final del ensayo. Para ello se realizó una evaluación destructiva, seleccionando al azar dos plantines de cada repetición para cada tratamiento, obteniendo así 8 muestras por tratamiento.Se empleó el modelo estadístico análisis de varianza ANOVA al nivel de 95 % de probabilidad para los parámetros: relación pesos secos aéreo – radicular, índices de esbeltez y

de Dickson, la presencia de enrollamiento de raíz para determinar si hubo diferencias significativas entre los tratamientos. Adicionalmente se realizaron observaciones periódicas durante los 90 días sobre la presencia de plagas que atacan a los plantines. Los organismos dañinos encontrados fueron identificados en el laboratorio del Departamento de Entomología de la FCA, con la ayuda de expertos y el auxilio de materiales bibliográficos.

Resultados y Discusión

Los individuos de los tratamientos T2 y T7 no pudieron ser evaluados en su totalidad debido a que a partir de la segunda medición los plantines pertenecientes a ellos empezaron a secarse, tanto que al llegar a la tercera medición sólo sobrevivieron 9 y 6 plantines de los 23 y 24 existentes respectivamente, además es notable resaltar que de los 9 y 6 plantines sobrevivientes hasta el final del experimento únicamente pudieron evaluarse 2 y 4 plantines, ya que los demás carecían de hojas (el cual es uno de componentes para realizar el secado de las muestras).

Los tratamientos T4 (S4R1: Tierra del lugar + tierra arcillosa + estiércol de vaca + Riego diario) y T9 (S4R2: Tierra del lugar + tierra arcillosa + estiércol de vaca + Riego día de por medio) presentaron mayores valores de altura y diámetro de cuello.

El tratamiento T10 (S5R2: Tierra del lugar + tierra arcillosa + cascarilla de coco + Riego día de por medio) obtuvo el valor más bajo de índice de esbeltez, y los tratamientos T3 (S3R1: Tierra del lugar + tierra arcillosa + humus de lombriz + Riego diario) y T8 (S3R2: Tierra del lugar + tierra arcillosa + humus de lombriz + Riego día de por medio) presentaron mayores valores de peso seco aéreo, peso seco radicular. En lo referible a la relación de los pesos secos el menor valor fue presentado por el tratamiento T8 (S3R2: Tierra del lugar + tierra arcillosa + humus de lombriz + Riego día de por medio).

El tratamiento T3 (S3R1: Tierra del lugar + tierra arcillosa + humus de lombriz + Riego diario) alcanzó el menor valor para el parámetro de índice de calidad de Dickson. Los plantines fueron afectados por un insecto del género Tetranychus.

Conclusiones

En cuanto a altura y diámetro de cuello los mayores valores se registraron en los tratamientos T4 y T1 respectivamente.

Los plantines de los tratamientos con mayor valor de índice de esbeltez fueron el T3 y T8, mientras que los individuos de los tratamientos T1 y T10 fueron los de menor valor y por lo tanto los más esbeltos. El análisis de varianza demostró que al 95% de probabilidad existen diferencias significativas de índice de esbeltez atribuibles a los tratamientos.

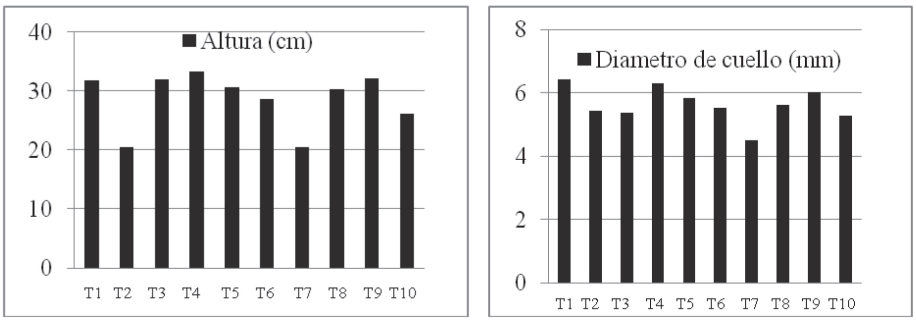


Figura 1 y 2. Comparación de altura y diámetro de cuello según los tratamientos a los 90 días.

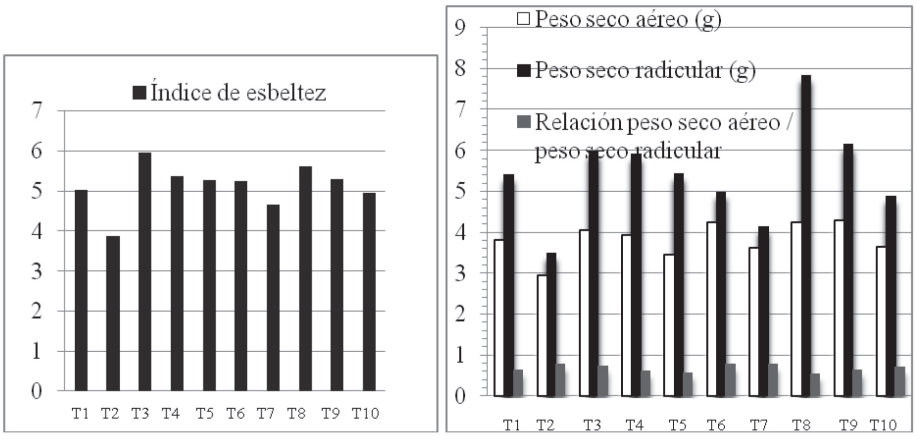


Figura 3 y 4. Comparación del índice de esbeltez y de los pesos secos según los tratamientos.

Por lo referente al parámetro enrollamiento de raíz, fue evaluado pero no se analizó estadísticamente debido a que en ninguno de los tratamientos estudiados se presentó este problema. Los individuos de los tratamientos T5 y T10 presentaron el menor peso seco aéreo, peso seco radicular y peso seco total, mientras que los del T3 y T8, resultaron ser los individuos con mayor biomasa aérea, radicular y total.

En lo que se refiere a la relación peso seco aéreo / peso seco radicular los plantines de los tratamientos T5 y T8 presentaron los valores más bajos, siendo éstos los de mayor equilibrio entre la parte transpirante y absorbente. Además a 95% de probabilidad se ha verificado la inexistencia de diferencias significativas en los promedios de la relación peso seco aéreo / peso seco radicular atribuibles a los tratamientos, no siendo significativa la incidencia de los factores frecuencia de riego y la composición de sustratos.

Los individuos del tratamiento T8 presentaron el mayor valor del índice de Dickson, mientras que los del tratamiento T3 presentaron el valor más bajo en promedio de ésta variable, resultando ser el de mayor proporcionalidad y robustez. Al 95% de probabilidad no existen diferencias significativas en los promedios de índice de calidad de Dickson atribuibles a los tratamientos, en los que la composición de sustratos y frecuencia de riego no tuvieron incidencias significativas.

Los plantines han registrado el ataque de insectos de la familia TETRANYCHIDAE, género *Tetranychus*, conocidos como arañitas rojas.

Referencias bibliográficas

Azcón Bieto, J.; Talón, M. 2000. Funcionamientos de fisiología vegetal. Barcelona, ES: Mcgraw Hill – Interamericana. 521 p.

CATIE. 1990. Guía para el Manejo Integrado de Plagas del cultivo de tomate. Informe Técnico No. 151. Turrialba. 138 p.

Cozzo, D. 1995. Silvicultura de plantaciones maderables. Tomo 1. Buenos Aires, AR: Orientación grafica editora. 437 p.

Fahey, J. W. 2005. Moringa oleifera: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part 1. Consultado el: 10 de nov - 2010. Disponible en: http://www.tfljournal.org/article.php/20051201124931586

Ortega Lausen, U.; Kindelman Dantas De Oliveira., A.; Hevia Caba, A.; Álvarez Rón, E.; Majada Guijo, J. 2006. Control de calidad de planta forestal (en línea). Boletín informativo del SERIDA. (ES). 3:23 – 28. Consultado el 25 de jun de 2010. Disponible en: http://www.serida.es/pdfs/1521.pdf.

Sánchez, S.; Murillo, O. 2004. Desarrollo de un método para controlar la calidad de producción de plántulas en viveros forestales: estudio de caso con ciprés *(Cupressus lusitanica)*. Agronomía Costarricense (CR): s.n. 28(2): 95-106.

Thompson, B. E. 1985. Seedling morphological evaluation: what you can tell by looking. In: Evaluating seedling quality: principles, procedures and predictive abilities of major test. Duryea M. L. (Ed). Forest Research Laboratory. Oregon (EU). 59 - 71.

Wightman, K. E. 2000. Prácticas adecuadas para los viveros forestales: guía práctica para los viveros comunitarios. Trad. Nora A. de Allende. Nairobi, KN: Centro Internacional para Investigación en Agroforestería. 101 p.

FERTILIZACIÓN EN PIMIENTO Y SUS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL FRUTO

González Vera, M. J.[1]; Enciso Garay, CR [1]

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
Correo electrónico: joha_ser09@hotmail.com

Introducción

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es un cultivo hortícola de gran importancia económica y social para los horticultores paraguayos ya que constituye una fuente de ingreso para dichos productores. El volumen de ingreso a la Dirección de Abastecimiento del Mercado de Abasto (DAMA), en el periodo de 2.005 a 2.009, fue de 25.636 t, de los cuales 70% fueron de origen extranjero y 30% de origen nacional (Ministerio de Agricultura y Ganadería -MAG-, Dirección de Comercialización -DC-2010). Con estos datos queda evidenciada una demanda insatisfecha a nivel país, la cual puede ser aprovechada por los horticultores nacionales para ofertar sus productos y compensar dicha demanda, aumentando así sus ingresos económicos.

El cultivo del pimiento requiere de una adecuada fertilización para obtener elevado rendimiento y mejorar la calidad del fruto, una de las opciones más económicas siempre resulta la enmienda orgánica en forma de estiércol. Corrales (2000), señala que los estiércoles, además del aporte en N proveen al suelo mejoras físicas, químicas y biológicas que los fertilizantes químicos no son capaces de aportar, por otro lado la fertilización química permite el suministro de nutrientes, estos fertilizantes son solubles, y por tanto, presenta la ventaja de que están más rápidamente disponibles para las plantas. Giraldo (1999), expone que la excreta porcina es 100 % biodegradable en un corto periodo de tiempo, bajo las condiciones aeróbicas naturales del suelo. Por su parte Filgueira (2003) señala que la fertilización organo – química es la más perfecta y ventajosa que cualquiera de las dos utilizadas aplicadas separadamente.

Considerando la importancia de la fertilización en el cultivo del pimiento este trabajo fue desarrollado con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización química, orgánica y organomineral sobre la calidad del fruto del pimiento variedad Nathalie.

Metodología

El experimento se ejecutaron entre los meses de Julio y Noviembre de 2011, en el Centro Agronómico Departamental de la Gobernación del Departamento Central y la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en el distrito de J. Augusto Saldivar, a 25º 26` 45`` latitud sur y 57º 26` 30`` longitud oeste y 159 msnm. La precipitación anual varía entre 1300-1700 mm y la temperatura media anual de 26 ºC. El suelo es de contextura arenosa de color marrón rojizo opaco.

El material genético utilizado fue el híbrido Nathalie, caracterizado por ser una planta de crecimiento indeterminado, con fruto de forma alargada, de coloración de verde a rojo en la maduración y peso aproximado de 90 g (Granex CA 2011).

El diseño experimental utilizado fue el de Bloques Completos al Azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones donde cada unidad experimental tuvo un área de 5 m^2 (1,0 m x 5,0 m) totalizando 20 plantas.

Los tratamientos fueron: T 1 = Testigo sin fertilización; T 2 = Fertilización química de la fórmula 12-12-17-2, a razón de 200 $kg.ha^{-1}$; T 3 = Fertilizante orgánico, estiércol suino: 20 $t.ha^{-1}$; T 4 = Fertilización organomineral: 100 $kg.ha^{-1}$ del fertilizante químico 12-12-17-2 + 10 $t.ha^{-1}$ de estiércol suino y

T 5 = Fertilización organomineral, utilizando 200 kg.ha^{-1} del fertilizante químico 12-12-17-2 + 20 t.ha^{-1} de estiércol suino.

La producción de mudas se realizó bajo invernadero en bandejas de 128 celdas, utilizando sustrato comercial.

La preparación del suelo en el lugar definitivo se realizo 10 días antes del trasplante, mediante dos pasadas de motocultor; posteriormente en los tratamientos donde debían ser aplicados materia orgánica se realizó la distribución e incorporación, conforme a las dosis establecidas y finalmente se procedió a la preparación de los tablones en forma manual. Los fertilizantes químicos fueron aplicados en hoyos de 10 cm de profundidad y ubicados a 10 cm en línea paralela a la línea de cultivo.

El trasplante se realizó a una distancia de 1 m entre hileras y 0,50 entre plantas, cuando las mudas presentaban entre 4 – 6 hojas verdaderas y una altura de 10 cm. La irrigación fue por goteo con un caudal de 1 L.h^{-1} dividida en 2 turnos de riego. El control de malezas se efectuó en forma manual.

Las variables analizadas fueron masa fresca, longitud y diámetro del fruto; para los cuales se evaluaron frutos de la primera cosecha, provenientes de 10 plantas de cada tratamiento y repetición.

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza. Las variables que presentaron diferencias estadísticas significativas fueron comparadas por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

Resultado y Discusión

El análisis de varianza aplicado a las variables masa fresca y longitud de frutos detectó diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, mientras que para longitud de frutos no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

Para masa fresca del fruto (Tabla 1) al aplicar la prueba de Tukey al nivel de 5 % de probabilidad de error se constató que el T5 fue superior estadísticamente al T1 y T3, pero sin diferir estadísticamente del T2 y T4. A su vez el T1 no fue diferente a T2; T3 y T4, respectivamente.

Tabla 1. Valores medios de masa fresca del fruto (MMF); longitud de frutos (LF) y diámetro de frutos (DF) del pimiento en la primera cosecha, en función a las fuentes de fertilizantes utilizadas. FCA, UNA, J.A Saldivar (PY), 2011.

TRATAMIENTO	MFF (g)	L F (cm)	DF (cm)
T1	38,56 b	9,77 a	3,89 b
T2	48,23 ab	10,26 a	4,32 a
T3	44,41 b	9,69 a	4,25 ab
T4	51,35 ab	10,41 a	4,47 a
T5	63,64 a	10,93 a	4,71 a
MEDIA	49,24	10,21	43,09
CV (%)	16,1	5,61	5,07

* Medias seguidas de la misma letra en la columna, no difieren entre sí por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

La media obtenida con el T5 de 63,64 g de masa fresca de fruto, es similar a lo reportado por López (2011) quien aplicando dosis crecientes de gallinaza en pimiento de la variedad Natalhie obtuvo con la mejor dosis una media de 64,92 g.fruto^{-1}.

No se registraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos en la longitud del fruto (Tabla 1), obteniéndose medias entre 9,69 cm (T3) y 10,93 cm (T5). Estos resultados indican que los fertilizantes utilizados no influyeron sobre la longitud de frutos.

En los valores medios de diámetro del fruto de pimiento se verificaron que existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos al aplicar la prueba de Tukey (Tabla 1). Se pudo constatar que los tratamientos 2, 4 y 5 presentan un diámetro medio de 4,32; 4,47 y 4,71 cm respectivamente, sin diferir estadísticamente del T3 (4,25 cm), pero superior al T1, con el cual se obtuvo el menor valor (3,89 cm).

Los resultados obtenidos para masa fresca de frutos y diámetro de frutos indican que la combinación de materia orgánica y fertilizante químico promueve mayor calidad de frutos, coincidiendo con Filgueira (2003) quien señala de que la mejor fertilización es aquella donde se aplica en forma combinada fertilizantes químicos y orgánicos. Del mismo modo Primavesi (1988) señala que, si el papel de la materia orgánica fuese únicamente adicionar nutrientes al suelo en especial nitrógeno, tendría poca importancia ya que la fertilización mineral actúa con mucho más precisión y eficiencia. La fertilización mineral por más completa que sea, nunca consigue mantener la productividad del suelo ya sea en clima templado o tropical sin que exista un retorno sistemático y dirigido de la materia orgánica.

Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos y las condiciones en que fue desarrollado el experimento se concluye que mediante la aplicación de 20 t.ha^{-1} de estiércol suino al cultivo de pimiento en combinación con 200 kg.ha^{-1} de fertilizante químico 12-12-17-2 (N - P_2O_5 - K_2O), se obtienen los mejores resultados en la calidad del fruto del pimiento.

Referencias Bibliográficas

-Corrales, I. 2000. Tecnología para la fertilización con gallinaza y fertilizante mineral en el guayabo (en línea). Consultado 10 julio 2011. Disponible en http://www.bibliociencias.cu/gsdl/collect/tesis/index/assoc/HASH2143.dir/doc.pdf

-Granex, CA. 2011. Pimenton hibrido Nathalie (en linea) consultado 04 abr 2011. Disponible enhttp://www.granex.com.ve/productos/productos/mostrar/idProducto /8/Piment%C3%B3n%20H%C3% ADbrido%20Nathalie%20Rogers.

-Giraldo, S. 1999. Recomendaciones sobre el uso de estiércol porcino y su problemática ambiental (en línea). Consultado 03 set 2010. Disponible en http://scholar.google.com.py/scholar?start=30&q=estiercol+de+ cerdo % 2Bfertilizacion&hl=es&lr=lang_es&as_sdt=2000.

-Filgueira, FA. 2003. Novo manual de olericultura. Agrotecnología moderna na producao e comercializacaode hortalicas. 2ª ed. BR. UFV. 240 p.

-Ministerio de Agricultura y Ganadería -MAG-, Dirección de Comercialización -DC-,2010. Ingresos mensuales de pimiento nacional y extranjero al mercado de Asunción D.A.M.A. (pendrive). San Lorenzo, PY.

-Primavesi, A. 1988. Manejo ecológico do solo: a agricultura en regiões tropicais. 9ª ed. São Paulo, BR. Novel. 549 p

-Lopez, J. 2011. Dosis creciente de gallinaza y sus efectos en la producción y calidad del pimiento Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY, Departamento de producción Agrícola. CIA, FCA, UNA. 50p

CONTROL DEL GORGOJO (*Sitophilus zeamais* Mots.), EN GRANOS ALMACENADOS DE MAIZ TUPI CON POLVO DE PLANTAS MEDICINALES EN DIFERENTES DOSIS[1]

Lovera, A[1].; Sosa Rivas, D[1].; Alfonzo Fischer, J. S[1].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Pedro. Paraguay.
dorysca5@yahoo.com

Introducción

El maíz tupí es uno de los cereales cultivados en el Paraguay por pequeños medianos y grandes productores, constituye una parte fundamental de la dieta de los seres humanos. La conservación de granos almacenados se ha convertido en una necesidad para los pequeños agricultores, tanto para la alimentación humana y animal. La presencia de insectos plaga en granos almacenados trae como consecuencia la pérdida de la calidad del grano, como semilla y para consumo humano. La gran mayoría de los agricultores dedicado a este cultivo no utilizan productos químicos por falta de recursos económicos y por los bajos rendimientos que obtienen en la agricultura de subsistencia; por lo que se ve obligada la búsqueda de métodos de control de plagas, acorde con la realidad en que viven estos agricultores (Silva, et al., 2005). FAO (1983), señala que los gorgojos empezaron a ser importantes, luego de que el hombre descubriera que podría guardar sus cosechas, para utilizarlas posteriormente como alimento o como semillas. El gorgojo (*Sitophilus zeamais* Mots.), es considerado como una especie de importancia mundial, por el daño que causan a los granos almacenados, especialmente al maíz. Una de las alternativas para el control de esta plaga, es la utilización de polvos obtenidos de plantas medicinales, además de ofrecer varias ventajas al productor, como ser el bajo costo, la accesibilidad y la facilidad de uso, se han comprobado su efectividad en estudios realizados en casi toda América Latina.

Los objetivos del presente trabajo, fue evaluar el potencial de los polvos de suico (*Tagetes minuta*) y ajenjo (*Artemisia absinthium*) sobre el gorgojo *S. zeamais*, en maíz tupí almacenado.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro. En condiciones ambientales de Tº y Hº, en el periodo comprendido entre los meses de febrero a abril del año 2011. Se utilizaron polvo de diferentes plantas, el Suico (*T. minuta*) y el Ajenjo (*A. absinthium*), a diferentes dosis. Los tratamientos consistieron en la combinación de dos variables: tipos de plantas y dosis, en un sistema factorial de 2x4, distribuidos en un diseño experimental de bloques completamente al azar con 5 repeticiones. La unidad experimental consistió en frascos de PVC translucido de 386 cm^3. Los extractos vegetales se colocaron en bolsitas tipo té, para evitar la mezcla de los mismos con las semillas. La recolección del material vegetal se realizó en época de floración de las mismas según recomendación de Tavares, (2002). El material recolectado fue secado en estufa a una Tº de 40ºC durante 48 horas, luego se procedió a moler en un molino. Las semillas de maíz fueron mantenidas durante una semana en la heladera a temperatura de -5ºC, para asegurar la desinfestación total de las mismas. Los granos se infestaron con los gorgojos, colectados de las fincas de productores de la zona de San Pedro, se mantuvieron en frascos de plástico de 386 cm^3, cuyas tapas fueron perforadas, para facilitar a los insectos realizar el intercambio gaseoso necesario. En cada recipiente de PVC traslúcido con 100 gr. de semilla pre-

viamente desinfestadas, se colocaron 10 gorgojos no sexados, que permanecieron en reposo durante 15 días. A los 30 días fueron aplicados los polvos de suico y ajenjo, que se depositaron en el fondo de los frascos y luego se procedió al cierre hermético de cada recipiente, simulando condiciones de almacenamiento en silos caseros. Los frascos se mantuvieron en una cámara de incubación sin luz directa. Determinaciones realizadas: **Mortalidad**: se evaluó a los 30 días después de la infestación, mediante la fórmula de Abbott, citado por Silva et al., (2005) PM: (Mtr-Mte / 100-Mte) x 100 (1) Donde: PM: Porcentaje de Mortalidad; Mtr: Mortalidad en el Tratamiento; Mte: Mortalidad en el Testigo. Emergencia: fue evaluada a los 40 días después de la infestación. La emergencia en el testigo se consideró como 100%. Para este parámetro se utilizó la fórmula propuesta por Aguilera (2001).

PE: Etr/Ete x 100 (2) Donde: PE: Porcentaje de Emergencia; Etr: Emergencia en el Tratamiento; Ete: Emergencia en el Testigo.

Pérdida de peso: También fue evaluada a los 40 días de la infestación de las semillas utilizándose la fórmula de Adams & Schulten, citado por Silva et al. (2004) %PP: (Ngd/Ntg x100) x C (3) Donde: %PP: Porcentaje de Pérdida de Peso; Ntg: Número total de Granos; Ngd: Número de Granos Dañados; C: 0,125; Coeficiente para granos sueltos.

Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza mediante el Test F (5%) y las medias de cada tratamiento para cada uno de los parámetros evaluados se compararon entre sí por Test Tukey al 5%. Para los análisis estadísticos se utilizó el programa estadístico ESTAT (FCAV, 1996).

Resultados y discusión

En la tabla 1 se analizan los factores por separado, en la misma se puede apreciar que el Ajenjo redujo el porcentaje de emergencia de los gorgojos a 44,5%, mientras que con el Suico se redujo a un 40,5 %; entre las mismas hay una diferencia de 4%. Para el factor Dosis, se han registrado diferencias significativas entre sí, obteniéndose con la dosis de 4% los mejores resultados, pues este presentó menor emergencia de insectos. En este trabajo se obtuvo mayor porcentaje de emergencia de lo encontrado por Frutos, (2008), quien registró 41,66% de emergencia en el Maíz chipá; utilizando polvos de hojas de tabaco. Silva, et al., (2005), obtuvieron porcentajes de emergencia con valores de 11,6% utilizando polvo de *Chenopodium ambrosioides.*

Tabla 1. Valores de las determinaciones realizadas con *Sitophilus zeamais* Mots. por efecto de los factores por separado: tipos de plantas y dosis. San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay, 2011.

Factores	Descripción	% de emergencia de insectos	% de mortalidad de insectos	% de pérdida de peso de granos
Tipos de plantas	Ajenjo	44,5 A	2,55 A	1,89 A
	Suico	40,5 A	1,45 B	1,72 B
Dosis*	0%	100 a	0,0 a	2,38 a
	2%	27 b	2,6 b	1,68 b
	3%	26 b	2,7 b	1,57 b
	4%	17 b	2,7 b	1,58 b

Test de Tukey: en las columnas, medias seguidas por la misma letra, mayúscula para tipos de plantas y minúscula para dosis, no difieren entre sí en el nivel de significancia al 5%.

*Las Dosis se expresan en % del peso de granos.

En el porcentaje de mortalidad de gorgojos *S. zeamais* se registraron medias consideradas estadísticamente diferentes entre sí para el factor tipo de plantas, siendo el ajenjo el que arrojó mejores resultados. El porcentaje registrado para el ajenjo fue de 2,55% de mortalidad superando al suico en un 1,1%. Para dosis, se registraron medias consideradas estadísticamente diferentes, siendo las dosis de 3 y 4% las que han dado mejores resultados con 2,70%. La media general registrada para este factor es de 2,00%. Derene, (2006), obtuvo 100% de mortalidad de insectos utilizando polvo de *C. ambrosioides*, en condiciones controladas de Tº y Hº, en cambio los resultados obtenidos en este trabajo son menores. Estos resultados se aproximan a lo encontrado por Argüello, (2010), quien obtuvo como media general de mortalidad de insectos; 3,45% utilizando polvos obtenidos de plantas medicinales, hinojo, boldo y romero.

En la pérdida de peso, el tipo de plantas ha demostrado una deferencia estadística significativa. La pérdida de peso con ajenjo es de 1,89%, mientras que con el suico 1,72%. Para el factor dosis la media general fue de 1,80%.

Silva et al. (2003) mencionan **pérdidas de peso de 0,04% en granos de maíz tratados con esta misma planta al 1% de concentración y 100% de mortalidad de adultos y ninguna emergencia de insectos a los 55 días después de la infestación.** Hähner (2006) logró resultados de 17,94% de pérdida de peso de los granos, utilizando hojas de tabaco. Los resultados del presente trabajo son porcentajes menores en comparación de los autores citados.

Conclusiones

De las dos especies de plantas, la más eficiente para el control del gorgojo es el ajenjo en todos los parámetros evaluados. La emergencia de gorgojos es de 44,5% con el polvo del ajenjo, mientras que con el suico es de 40,5%. La mortalidad es de 2,5% y 1,45% los tratados con ajenjo y suico respectivamente. La pérdida de peso es de 1,89% y 1,72 los tratados con ajenjo y suico respectivamente.

Referencias bibliográficas

-Aguilera, M. 2001. Estudios de efectividad biológica con plagas de granos almacenados. Mex., CPCA. 30p

-Arguello, J. 2010. Efecto de plantas medicinales en polvo en el control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky en maíz almacenado. Tesis (Ing. Agr.). San Pedro de Ycuamandyyú, PY: Carrera de Ingeniería Agrícola. FCA. UNA. 37p.

-Derene, W. 2006. Evaluación de dosis de Ka'are (*Chenopodium ambrosioides*) en el control del gorgojo *Sitophilus zeamais* Mots. Coleóptera: Curculionidae. Tesis (Ing. Agr.). Pedro Juan Caballero, PY: Carrera de Ingeniería Agronómica. UNA. 43 p.

-(FCAV) Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias. 1996. ESTAT: Sistema para analises estadísticas: versão 2.0. São Paulo, BR.: FCAV-UNESP.

-FAO (Food and Agriculture Organization). 1983. Estudio de evaluación de pérdidas de granos básicos pos cosecha (en línea). Chile. Consultado 15 diciembre 2010. Disponible en http://www.fao.org/docrep/x5030s/x5030s01.htm.

-Frutos, V. 2008. Control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky con Hojas de Tabaco en Granos Almacenados de tres Tipos de Maíz. Tesis (Ing. Agr.). San Pedro de Ycuamandyyú, PY: Carrera de Ingeniería Agrícola. FCA. UNA. 37p.

-Hähner, A. E. 2006. Control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleóptera: Curculionidae) en granos almacenados de maíz con hojas de Tabaco, Paraíso y Menta. Tesis (Ing. Agr.). San Pedro de Ycuamandyyú, PY: Carrera de Ingeniería Agrícola. FCA. UNA. 34p.

-Silva, G.; Kiger, R.; Hepp, R.; Tapia, M. 2005. Control de *Sitophilus zeamais* con polvos vegetales de tres especies del genero *Chenopodium.* Pesquisa Agropecuaria Brasileira (Bra). 40(10). Brasilia. Brasil. (en **línea). Consultado el 15 de diciembre del 2010. Disponible en** http://www.scielo.br

-Silva, G.; Lagunes, A.; Rodríguez, J. 2003. Evaluación de polvos vegetales solos y en mezclas con carbonato de calcio para el control de *Sitophilus zeamais* (Coleóptera: Curculionidae) en maíz almacenado. Ciencia e Investigación Agraria (Chi). 30:153-160

-Silva-Aguayo, G.; Gonzalez-Gomez, P.; Hepp-Gallo, R.; Casals Bustos, P. 2004. Control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky con polvos inertes. (en **línea). Consultado15 diciembre del 2010. Disponible en** http://www.redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/302/30238507.pdf

-Tavares, M. 2002. Bioactividad de la hierba de Santa María, *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiacea) en relación a *Sitophilus zeamais* Mots. (Col.: Curculionidae). Tesis Maestría. Universidad de Sao Paulo, Piracicaba. 59p.

CALIDAD FISIOLÓGICA Y EFECTO DE LA PRESENCIA SEMILLAS VERDES EN LOTES COMERCIALES DE SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max* L. Merril), EN HOHENAU

Velázquez Avila, S.E[1]; Hepp Scheineider, L.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Hohenau, Paraguay. sandragro87@hotmail.com

Introducción

En las semillas de soja (*Glycine max* (L.) Merril) puede aparecer una coloración verde como resultado de diversos factores que suelen presentarse durante el proceso de producción. Además de factores ambientales como sequía y altas temperaturas, existen otras causas que provocan la muerte prematura de plantas. Las enfermedades radiculares como fusariosis y enfermedades foliares ,también ataques de insectos, principalmente chinches, pueden resultar en la muerte prematura de las plantas **(**França Neto *et al.*, 2005).

La coloración verde en las semillas de soja se debe a la presencia de pigmentos clorofílicos (Gomes *et al.*, 2003). A medida que las plantas alcanzan la madurez fisiológica, cesa la producción de clorofila y todos los pigmentos clorofílicos presentes en las semillas son degradados por acción de la luz solar y por el metabolismo de las simientes con la participación de las enzimas clorofilasas. La degradación natural de la clorofila por estas enzimas es interrumpida cuando las plantas mueren prematuramente, permaneciendo las semillas con coloración verde (Wiebold, 2002). El proceso de metabolización de la clorofila se ve también afectado por las altas temperaturas que provocan la disminución de la actividad enzimática de las clorofilasas (Bohner, 2002; Sinnecker *et al.*, 2005).

El objetivo de trabajo es evaluar la calidad fisiológica en términos de germinación, vigor y viabilidad y el efecto de la presencia de semillas verdes en lotes comerciales de semillas de soja

Metodología

Las evaluaciones fueron realizadas en el Laboratorio de Análisis de Semillas de la Cooperativa Colonia Unidas. Fueron utilizadas lotes de semillas de soja de dos variedades **V1** A 7321 RG, **V2** Andrea 6.6. De cada lote se selecciono semillas de tres tipos (niveles): **N1** Totalmente verdes, **N2** Con tinte verdoso, **N3** Semillas sin área verdosa (testigo).

Se utilizo el diseño en bloques completos al azar dispuestas en parcelas divididas con cuatro repeticiones. La parcela principal fue ocupada por las variedades y las sub-parcelas por los tipos de semillas. Se obtuvo en total seis tratamientos.

Fueron realizadas 3 pruebas de laboratorio, se utilizo 400 semillas para la prueba de germinación y vigor en arena, y 200 semillas para pruebas de tetrazolio prueba según ISTA (Asociación Internacional de Análisis de Semillas), con cuatro repeticiones para cada prueba. Las variables analizadas fueron Viabilidad Tz, Vigor Tz , Germinación y vigor en arena.

Tabla 1 Análisis de varianza.

FV	GL	SC	CM	Fc	Probab
Repetición	3	0,3	0,11	0,03	
Factor A	1	99,0	99,02	31,73*	0,011
Error	3	9,4	3,12		
Factor B	2	8.484,9	4.242,47	2403,99**	0,000
AB	2	417,7	208,84	118,34**	0,000
Error	12	21,2	1,77		
Total	23	9.032.497,0			

Resultados y Discusión

Según el análisis de varianza para las variables analizadas (Viabilidad Tz, Vigor Tz , Germinación y vigor en arena) hubo diferencias altamente significativas para el color de semilla, el análisis resultó significativo al 5% de probabilidad de error. Teniendo en cuenta el color de semillas hubo diferencia altamente significativa, siendo más vigorosas las plántulas provenientes de semillas de color marrón claro (color normal de la soja), de vigor intermedio las procedentes de semillas de color intermedio entre el verde y el marrón claro, y sin vigor las originadas de semillas de color verde, en todas las pruebas realizadas el resultado fue igual.

Conclusión

Las semillas verdes manifiestan menor Viabilidad, Germinación y Vigor que las semillas de color normal. La viabilidad de las semillas verdes fue cuantificada a través de las pruebas de Tetrazolio y Germinación en Arena, donde pudo concluirse que la condición de las semillas verdes fue altamente afectada por la alta humedad que presenta, y por ser un semilla que no llego a degradar toda su clorofila, ya sea por una muerte prematura.

Las pruebas de Viabilidad, Germinación y Vigor en ambos lotes permitieron determinar que las semillas verdes en soja presentaron baja viabilidad, fallas en la germinación y bajo vigor, siendo por lo tanto semillas de mala calidad fisiológica.

Referencias Bibliográficas

-Craviotto, R., Arango, M. & Gallo, C. Prueba Topográfica por Tetrazolio en Soja. Suplemento Especial Nº l. Análisis de Semillas. 2008.

-Scandiani, M.; Luque, A. Identificación de Patógenos en semilla de Soja. Suplemento Especial Nº 2. Análisis de Semillas. 2008.

-Zimmer, P.; Nedel, J. Atributos Fisiológicos de la Calidad de Semillas. Segundo Curso de Especialización en Ciencia y Tecnología de Semillas por Tutoría a Distancia Universidad Federal de Pelotas. Brasil. 2007.

EVALUACIÓN DE LA COMPACTACIÓN DEL SUELO CAUSADA POR EL TRÁFICO DE MAQUINAS FORESTALES EN UN SISTEMA DE COSECHA DE TROZAS CORTAS

Da Silva Lopes, E.[1]; Krulikowski Rodrigues, C.[1], De Oliveira, D.[1], Vera Cabral, O.[1]

[1] Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Florestais, Universidade Estadual Centro-Oeste (UNICENTRO), Irati, Paraná, Brasil.
oscarveracabral@gmail.com

Introducción

El Sector Forestal Brasilero, mediante las plantaciones forestales ha demostrado en la última década una significativa expansión, expresada en una tasa de crecimiento sectorial del 3,5 %, la generación de gran cantidad de empleos y un importante valor bruto de producción (ABRAF, 2011). Este desarrollo ha acompañado una importante mejoría de los procesos productivos. Los cambios para mejorar la competitividad han introducido el uso de maquinarias forestales de gran porte, tales como el Harvester y Forwarder, empleados en el Sistema de Cosecha Forestal de Trozas Cortas. El uso inadecuado de esta maquinaria puede derivar típicamente en procesos de erosión y compactación de suelo. La compactación de suelo es la acción mecánica por medio de la cual se impone al suelo la reducción de su índice de porosidad, pudiendo ser definida como la relación entre el volumen de espacios vacíos y el volumen de sólidos (CAMARGO, 1983; SEIXAS, 1988). La compactación constituye el aumento de densidad del suelo, reducción del espacio poroso, infiltración y movimiento lento del agua del suelo, mayor resistencia mecánica al crecimiento de raíces y disponibilidad de nutrientes, reduciendo la productividad (SOANE & OUWERKERK, 1994; CAMARGO, 1983). Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la compactación del suelo causado por el tráfico de máquinas utilizadas en la cosecha de madera de *Pinus sp*, bajo el sistema de Trozas Cortas usando Harvester y Forwarder, de esta manera, bajo el conocimiento de sus efectos se pueda auxiliar a la planificación de la cosecha de madera minimizando los impactos ambientales y manteniendo la productividad del sitio.

Metodología

Los datos fueron colectados del área operacional de cosecha de *Pinus sp.* pertenecientes a una empresa forestal localizada en Campo do Tenente, Estado de Paraná, Brasil. Las maquinarias utilizadas en las faenas de cosecha fueron: un Harvester (Valmet, modelo 911.4) y un Forwarder (Valmet, modelo 890.3). El tipo de suelo fue un Latossolo rojo-amarillo de textura media. La evaluación fue realizada por medio de los parámetros físicos tales como: 1.) Humedad volumétrica (Hv); 2.) Densidad del suelo (Ds); 3.) Densidad de partículas (Dp); 4.) Porosidad total (Pt) y de aireación (PA) y 5.) Resistencia del suelo a la penetración (RP). Para la determinación de la Dp, Ds, Pt y PA, fue empleada la metodología propuesta por EMBRAPA (1997) y para la RP, se empleó datos obtenidos mediante un penetrógrafo. Las muestras de suelo fueron obtenidas de parcelas instaladas bajo un delineamiento enteramente al azar con parcelas subdivididas, estas fueron ubicadas en las trochas de operación de las máquinas, donde fueron colectadas en tres profundidades: 0 a 0,15, 0,15 a 0,30 y 0,30 a 0,50 m. Para la determinación de la RP, fueron colectadas muestras de hasta 0,52 m de profundidad. Fueron considerados 3 tratamientos que incluyeron: antes de la operación (Testigo), luego del Corte Forestal (Post Harvester) y posterior a la Extracción Forestal (Post Forwarder). Las variables obtenidas fueron sometidas a Análisis de Variancia y las medias comparadas por un Test de Tukey, a un nivel del 5 % de probabilidad.

Resultados y Discusión

Humedad Volumétrica

Puede percibirse (Tabla 1) que no existe diferencia significativa entre los niveles de profundidad, no así en cuanto a la humedad del suelo debido a la obtención de muestras, antes y después de la pasada del Harvester y Forwarder. Este aspecto es fundamental debido a que la humedad del suelo limita el momento de introducir al campo las maquinas para cosecha forestal mecanizada, Dias Junior (1999) enfatiza de que esta relacionado a la capacidad de soporte de carga del suelo.

Densidad del suelo

Puede observarse (Tabla 2) que se ha presentado un aumento de la Ds después del tráfico de maquinas, más evidente en la camada superior, sin embargo no se han encontrado diferencias significativas en todas las profundidades estudiadas. Para Borges (1986), las raíces presentan dificultades de crecimiento con valores de Ds en la faja de 1,25 a 1,35 g.cm-³. Para Reichert et al. (2003), en suelos de textura media (< 20 a 55% de arcilla) el valor de Ds considerado crítico para el desarrollo de las plantas es de 1,55 Mg.m-3. El suelo estudiado (textura media) se encuentra en una faja promedio de esos valores.

Densidad de las partículas del suelo

Los valores de Dp medidos en las diversas profundidades y tratamientos, se presentan en la tabla 3. Estos valores fueron empleados para calcular la Pt. Al analizar las medias obtenidas, puede notarse que no existen diferencias estadísticas.

Tabla 1. Humedad volumétrica (Hv) del suelo en el momento del estudio.

Tratamientos	Profundidades (m)		
	0 a 0,15	0,15 a 0,30	0,30 a 0,50
	Hv %	Hv %	Hv %
Testigo	16,96 aAB	15,08 aB	19,05 aA
Post Harvester	17,19 aA	17,57 aA	19,35 aA
Post Forwarder	19,02 aA	15,88 aB	17,6 aAB

Columnas: letras minúsculas; **Líneas:** letras mayúsculas. Las medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente entre si. Fue aplicado un Test de Tukey al 5% de probabilidad.

Tabla 2. Densidad del suelo (Ds) resultante del tráfico de las máquinas.

Tratamientos	Profundidad (m)		
	0 a 0,15	0,15 a 0,30	0,30 a 0,50
	Ds (g.cm^{-1})	Ds (g.cm^{-1})	Ds (g.cm^{-1})
Testigo	1,23 a	1,35 a	1,30 a
Post Harvester	1,28 a	1,30 a	1,24 a
Post Forwarder	1,43 a	1,47 a	1,44 a

Las medias seguidas de misma letra no difieren estadísticamente de acuerdo al Test de Tukey al 5% de probabilidad.

Tabla 3. Densidad de las particulas (Dp) resultante del tráfico de las máquinas.

Tratamientos	Profundidad (cm)		
	0 a 15	15 a 30	30 a 50
	Dp (g.cm^{-1})	Dp (g.cm^{-1})	Dp (g.cm^{-1})
Testigo	2,65 a	2,66 a	2,69 a
Post Harvester	2,62 a	2,64 a	2,65 a
Post Forwarder	2,60 a	2,68 a	2,71 a

Las medias seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente de acuerdo al Test de Tukey al 5% de probabilidad.

Tabla 4. Porosidad total (Pt) resultante del tráfico del *Harvester* y el *Forwarder*.

Tratamientos	Profundidad (m)		
	0 a 0,15	0,15 a 0,30	0,30 a 0,50
	Pt (%)	Pt (%)	Pt (%)
Testigo	53,41 a	49,33 a	51,62 a
Post Harvester	51,03 a	50,76 a	53,31 a
Post Forwarder	44,65 a	45,27 a	46,98 a

Las medias seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente de acuerdo al Test de Tukey al 5% de probabilidad.

Tabla 5. Porosidad de aireación (PA) resultante del tráfico del *Harvester* y el *Forwarder*.

Tratamientos	Profundidad (m)		
	0 a 0,15	0,15 a 0,30	0,30 a 0,50
	PA (%)	PA (%)	PA (%)
Testigo	21,67 aA	19,81 aAB	14,85 aB
Post Harvester	18,32 aA	17,12 aA	17,17 aA
Post Forwarder	6,46 bA	12,06 aA	10,66 aA

Columnas: letras minúsculas; **Líneas**: letras mayúsculas. Las medias seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente entre si. Fue aplicado el Test de Tukey al 5% de probabilidad.

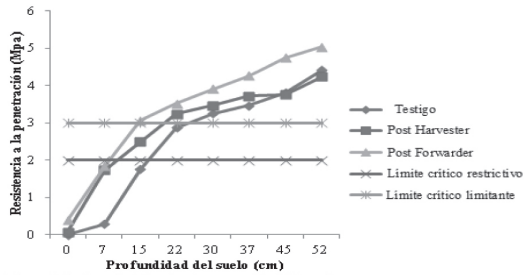


Figura 1. Resistencia del suelo a la penetración (RP) resultante del tráfico del Harvester y Forwarder.

Tabla 6. Resistencia del suelo a la penetración (RP) resultante del tráfico del *Harvester* e *Forwarder*.

Tratamiento	Profundidad (m)		
	0 a 0,15	0,15 a 0,30	0,30 a 0,50
	RP (MPa)	RP (MPa)	RP (MPa)
Testigo	0,70 a	3,10 a	3,90 a
Post Harvester	1,43 b	3,36 a	3,90 a
Post Forwarder	1,76 b	3,76 a	4,66 a

Las medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente de acuerdo al Test de Tukey al 5% de probabilidad.

Porosidad total y de aireación

En la tabla 4 puede verificarse que la porosidad del suelo no mostró diferencia estadística antes y después del tráfico de las máquinas. La Pt tuvo un comportamiento semejante a la densidad, evidenciando la elevada relación de estas propiedades. Por lo tanto la mayor reducción de la porosidad fue observada en las camadas más superficiales. En sub-superficie se verificó pequeña alteración, presentándose además valores que se redujeron (aumento de poros), sin embargo esto puede deberse principalmente a una variación de del tipo de suelo. Al comparar los valores de Pt al inicio y posterior a la pasada del Forwarder, en la camada superficial se encontró una reducción de 16,4%, en las profundidades de entre 15 a 30 cm, una reducción del 8,2% y entre los 30 a 50 cm una disminución aproximada del 9,0%, con esto se evidencia que las camadas superficiales del suelo fueron las más afectadas. En el caso de la PA (macroporos), en la tabla 5, puede notarse que las mayores reducciones ocurrieron en camadas superficiales, lugar donde es limitante esta condición para el desarrollo inicial de las plantas. Según Ballard (2000), la reducción del tamaño de los poros lleva a una mayor retención de agua y mayor restricción de intercambio gaseoso del suelo que dependen además de la disminución de la Porosidad total. Se encontró que la PA fue menor que 0,10 m3.m-3, considerado como el valor crítico en el cual las plantas comienzan a sufrir problemas de aireación, nivel propuesto por Erickson (1982).

Resistencia del suelo a la penetración

Los resultados de RP han demostrado de modo general un incremento en la compactación, con más evidencia en la camada superficial (figura 1). La Extracción Forestal con el Forwarder ha sido la operación de cosecha que ha ocasionado mayor compactación del suelo en relación al testigo, con valores de 1,76; 3,76 y 4,66 MPa, en las camadas de 0 a 0,15; 0,15 a 0,30 e 0,30 a 0,50 m de profundidad (tabla 6). En esta operación se realiza de manera más reiterada numerosas pasadas de la máquina transportando mayor peso de la madera extraída. Es importante observar que el suelo estudiado ya contaba con valores de sus características físicas limitantes, muy cercanas a RP > 3 Mpa (valor que limita el desarrollo del sistema radicular), por la escasa variación lo cual no mostró diferencias de la alteración estadísticamente significativas en camadas más profundas, no así en las más superficiales.

Conclusión

Las variables Densidad del Suelo y Resistencia a la penetración fueron eficientes para la determinación de los niveles de compactación. La mayor compactación debido al tráfico de Harvester y Forwarder en el Sistema de Cosecha de Trozas Cortas, ocurrió en las camadas más superficiales del suelo. El Forwarder ha sido responsable de la mayor incidencia para la compactación debido a la alta circulación de esta maquinaria en el sistema de cosecha. El aumento de los valores de compactación del suelo, posteriores al tráfico de maquinarias son considerados bajos, esto se puede relacionar con la presencia en el área de cosecha, de una gran cantidad de rastrojos (corteza, ramas, rollizos, punteros) que quedan en el lugar de operación debido al funcionamiento del sistema de cosecha.

Referencias Bibliográficas

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF). 2011. Anuário Estatístico da ABRAF: ano base 2010/ ABRAF. Brasília, Br. 140 p.

Ballard, T. 2000. Impacts of forest management on northern forest soils. Forest Ecology and Management. N: 133, p: 37 – 42.

Borges, E. 1986. Resposta da soja e do eucalipto às camadas compactadas de solo. Dissertação Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Br. 54p.

Camargo, O. 1983. Compactação do solo e desenvolvimento de plantas. Fundação Cargil, Campinas, Br. 44 p.

Dias Júnior, M. 1999. Avaliação quantitativa da sustentabilidade estrutural de um Latossolo Vermelho Amarelo situado em áreas experimentais da Cenibra: Relatório do Projeto de Pesquisa. UFLA, Lavras, Br. 23 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). 1997. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro, Br. 212 p.

Erickson, A. 1982. Tillage effects on soil aeration. In: Van Doren, D. M.; Allmaras, R. R.; Linden, D. R.; Whisler, F. D. Predicting tillage effects on soil physical properties and processes. Madison: ASA. p. 91 - 104.

Malinovski, J.; Malinovski, R. 1998. Evolução dos sistemas de colheita de Pinus na Região Sul do Brasil. Curitiba: FUPEF. 138 p.

Reichert, J.; Reinert, D.; Braida, J. 2003. Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. Revista Ciência & Ambiente, edição 27, p. 29-48.

Seixas, F. 1988. Compactação do solo devido à mecanização florestal: causas, efeitos e práticas de controle. Circular técnica IPEF, n. 163, p. 1–10.

Soane, B.D., Ouwerkerk, C. 1994. Van. Soil compaction problems in world agriculture. In: Soane, B.D., Ouwerkerk, C. Van, (eds). Soil compaction in crop production. Netherlands: Elsevier, p.1-21.

LA ORGANIZACIÓN COOPERATIVA A TRAVES DE SERVICIOS FINANCIEROS ESPECIFICOS PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES, UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO EN EL CHACO CENTRAL

López, C; Cabrera A.J.N.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Licenciatura en Administración Agropecuaria – Sección Chaco

Introducción

El Chaco Paraguayo se caracteriza por una población relativamente pequeña y dispersa en un basto territorio. Entre los productores de la agricultura familiar el acceso a recursos financieros para la producción es un factor limitante.

En el Chaco Central, altamente cooperativizado, organizaciones de productores de pequeña escala cumplen un rol determinante como herramienta para la producción agrícola.

Este material caracteriza brevemente herramientas financieras utilizadas por cooperativas de productores de pequeña escala para el financiamiento de la producción.

Metodología

El material se circunscribe a tres cooperativas del Chaco Central Paraguayo denominadas Coop. Campo Aceval, Coop. El Quebracho y Coop. Covepirizal. Las organizaciones se encuentran situadas en el norte del departamento de Pte. Hayes, y centro y suroeste del departamento de Boquerón. Estas organizaciones poseen entre 9 y 21años de antigüedad. Las tres instituciones aglutinan a aproximadamente 750 productores.

Los socios de las organizaciones en cuestión se dedican a la producción de leche, carne y cultivos agrícolas de renta y autoconsumo. En general son productores de pequeña y mediana escala con fincas de entre 5 a 200ha.

La información de este materiala sido recolectada en el primer bimestre del año 2012. La metodología utilizada es la diálogos semi-estructurados y de entrevistas con personas claves (Geilfus, 1997). Los entrevistados fueron gerentes, presidentes, y responsables del área técnica de las organizaciones en cuestión.

Los aspectos considerados fueron: el sistema utilizado para el apoyo crediticio, beneficiarios, las carteras crediticias y fuentes de capitalización, el nivel de recuperación y las tasas de interés respectiva.

Resultado y discusión

Las herramientas financieras implementadas por las cooperativas, aunque de diversas fuentes, no alcanzan a cubrir las necesidades del sector. Sin embargo, la circulación de recursos parecería ser innovadora y altamente efectiva.

La Cartera de créditos de las cooperativas en estudio asciende a un monto de Gs 6.524 millones de guaraníes.Sibien es un monto relativamente considerable, el mismo no satisface las demandas de sector para el desarrollo de nuevas inversiones. Esto considerando que la demanda de recur-

sos financieros de las organizaciones en estudio se estima en 15.000 millones de guaraníes según las fuentes consultadas. Con esta disponibilidad financiera las mismas podrían asistir a más y nuevos socios e inclusive consolidar nuevas áreas-geográficas de producción.

En el cuadro cuadro 1 muestra el origen de los recursos crediticios, que son: fondos propios de los socios, fondos no retornables del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), fondos de otras instituciones de crédito del sector privado y fondos provenientes de la Agencia Financiera de Desarrollo (AFD). Solo una de las cooperativas accede a recursos de la AFD con el tutelaje otra cooperativa regional de mayor escala. Sin embargo, las tres organizaciones canalizan y gerencian recursos financieros considerables a sus socios.

Con relación a los fondos del MAG, estos han sido obtenidos de proyectos de inversión no rembolsables destinados a recuperar y fortalecer organizaciones de productores afectadas por la sequia del año 2009, y a fortalecer comunidades en situación de aislamiento o desventajosas. En este caso el MAG ha transferido funciones y recursos a las organizaciones de productores a través de micro-proyectos específicos alcanzados a un número significativo de beneficiarios a través de las organizaciones cooperativas.

La utilización de recursos financieros se dirige principalmente a servicios a la producción (trabajos de maquinarias), desarrollo de infraestructuras, compras de animales (lecheras), compra de tierras y consumo. El porcentaje dirigido a compra de tierras es bajo, menor a 5%. Este factor limita la inclusión de socio jóvenes e hijos de socios al sistema productivo.

La operativización de los recursos es realizada de-forma eficaz, adecuándose a las características de los beneficiarios y los procesos productivos.

Es rara la entrega de recurso en efectivo. Por lo general, el capital es operativizado en forma de servicios o intermediación en la compra de insumos y bienes. Esto ultimo para grupos de socios de la organización. Estas acciones son realizadas en función a un plan de trabajos relacionados al destino de los fondos mencionados en el cuadro 2.

Cuadro 1. Organizaciones Cooperativas, cartera de crédito, origen de fondos y destino de los fondos

Organizaciones	Cartera de Crédito (Gs)	Origen de Fondos	Destino de los Fondos
Coop.Campo Aceval	1.300.000.000	Propios, MAG	Infraestructura Cultivos anuales Compra de vacuno Compra de Tierra Consumo
Coop. El Quebracho	1.424.000.000	Propios, MAG, Privado	
Coop. Covepirizal	3.800.000.000	Propio, MAG, AFD	

Cuadro 2. Tasa de interés según origen de fondo, destino y tasa de morosidad

Origen de fondo	Tasa de interés	Tasa de Morosidad
Propio	22-30%	1-2 %
MAG	7%	
Privado	30%	
AFD	12%	

El origen de los fondos determina las tazas de interés a ser aplicadas a los créditos (Taba2). Resalta el bajo gasto administrativo propio de las mismas organizaciones, para fondos provenientes del sector público. Para fondos del MAG, que funcionan como fondos rotativos en la organización y no rembolsables al MAG, se establece intereses 2 puntos superior a la tasa de inflación anual. Esto a fin de evitar la desvalorización del capital. En el caso de recursos provenientes de préstamos de AFD se cobra un interés de 2 % por sobre la tasa de interés de la institución intermediaria.

El Plan de pago se reglamenta acorde al destino del crédito. Financiación de activo fijo de 2 a 7 años; financiación de terrenos hasta 10 años; recuperación de pasturas de 12 a 36 meses; para cultivos agrícolas hasta 6 meses; y de consumo al cierre de cada mes. Los créditos se promueven a partir de proyectos que son ejecutados con acompañamiento técnico lo cual contribuyen a alcanzar el resultado esperado.

El respectivo pago del crédito se realiza por dos vías:primero la mas común, por medio de descuento de producto (carne, leche, agrícola, etc.), y segundo mucho menos frecuente el pago en efectivo.

Con este sistema de financiación crediticia se mantiene una mínima tasa de morosidad que oscila entre el 1 y 2 %.

Las Cooperativas aportan un amplio espacio de desarrollo a los productores agrícolas con los sistemas de apoyo crediticio. Esto si consideramos el incremento de oportunidades que encuentran los socios al acceder a los recursos financieros canalizados a través de sus propias organizaciones. Las mismas son una herramienta importante para de gerenciade recursos de los mismos socios, del estado y de otras entidades privadas.

Conclusión

Las herramientas financieras utilizadas por las Cooperativas contribuyen al desarrollo regional ampliando las oportunidades para los productores.

Las organizaciones Cooperativas del Chaco Central demuestran eficiencia en el sistema de apoyo crediticio. La baja tasa de morosidad demuestra una óptima productividad y buena rentabilidad económica.

Estas Cooperativas son medios importantes para que los recursos del Estado destinados al apoyo a pequeños y medianos productores puedan ser canalizadas en forma eficaz.

Esta forma de apoyo rinde provecho a la cultura de producción sustentable, opuesta al sistema asistencialista.

Referencias Bibliográficas

Geilfus, F. (1997). 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnostico, planificación, monitoreo y evaluación. IICA-GTZ, San Salvador. 208p

CARACTERÍSTICAS DE LA POBREZA URBANA EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE YCUAMANDYYU, PARAGUAY

Alfonzo Fischer, J.S[1], Torres Figueredo, O.A

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Pedro. Paraguay.
julsf2000@yahoo.com

Introducción

En los últimos años, en muchos países en desarrollo, las políticas gubernamentales se han ido articulando en torno al objetivo de reducir los niveles de pobreza y desigualdad. En Paraguay, desde mediados de los 90, se ha hecho cada vez más evidente y tratado en forma ambigua el tema de la pobreza, ya que, por un lado existe una rigidez macroeconómica del presupuesto público. Pero al mismo tiempo, se observa también el aumento de la incidencia y profundidad de la pobreza.Un dato destacado de la EPH (2007), de ese año es que la porción considerada no pobres del departamento disminuyó de un 57,6% registrada en el año 2005 a 50,4% para el año 2007. Esto quiere decir, que una porción de la población no pobre pasó a la condición de pobre. Según la DGEEC (2005), entre 1999 y 2004 la pobreza en Paraguay aumentó de 33,7% a 39,2% y la extrema pobreza de 15,5% a 17,1%. Sin embargo, en el área rural la pobreza disminuyó levemente (de 42% a 40,1%), mientras que en el área urbana se incrementó en más de 10 puntos porcentuales (de 26,7% a 38,4%).

Datos como los mencionados arriba, indican que la población pobre de las zonas urbanas posiblemente son oriundas de las migraciones de personas de las áreas rurales a las urbanas en busca de mejores oportunidades o condiciones que no lo encuentran, formando parte de las franjas pobres de las urbes. Estas informaciones y ante el aumento de la población pobre en las áreas urbanas, impulsan a realizar este trabajo de investigación, donde se puede caracterizar la pobreza dentro de una zona urbana, específicamente en el distrito de San Pedro.

Metodología

La investigación realizada está basada en un trabajo del tipo descriptivo, donde se busca especificar propiedades, características y los perfiles importantes de los grupos sociales o comunidades, trabajando sobre realidades de hecho (Tamayo & Tamayo, 1995).

Los datos fueron obtenidos del área urbana de la ciudad de San Pedro de Ycuamandyyú, capital del II Departamento de San Pedro. La misma posee una superficie de 3.176,7 km^2 de los cuales 3,8 km^2 (0,12%) corresponde al área urbana, con una población de 7.927 habitantes. El área urbana está divida en nueve (9) barrios, siendo los mismos: San Miguel, Santa Ana, San Rafael, San José, Virgen de Fátima, Nuestra Señora de la Asunción, San Ramón, San Roque, Inmaculada Concepción (GTZ & DGEEC, 2005).

Para determinar la muestra se utilizó la metodología denominada “Muestreo por Juzgamiento”, que consiste enque el investigador selecciona las unidades de acuerdo con sus propósitos específicos. Para esta investigación, las muestras fueron estratificadas, o sea, dividir la población en sub-poblaciones o estratos. Dentro de cada estrato se seleccionaron una muestra para cada uno, teniendo en cuenta el 5% de las viviendas ocupadas en cada barrio. En este caso cada barrio se consideró como un estrato dentro del distrito que es la población total.

La zona urbana del distrito de San Pedro de Ycuamandyyú cuenta con 1869 viviendas particulares ocupadas (GTZ-DGEEC, 2005). Para este trabajo se tomaron como muestra el 5% del total de las

viviendas, considerando este valor como representativo, teniendo en cuenta los conocimientos empíricos del investigador. Para alcanzar los objetivos propuestos se utilizaron datos secundarios y primarios colectados en campo. Los datos secundarios derivaron de los trabajos de la EPH de los años 2005, 2006,2007 y 2008 relativas al Distrito de San Pedro de Ycuamandyyú. La colecta de datos primarios consistió en encuestas y las entrevistas con las familias fueron realizadas durante los meses de abril, mayo, junio y julio de 2009.

Para la definición de las residencias a ser visitadas para las entrevistas, se realizaron varios recorridos en el área urbana del distrito. Durante estos recorridos, se observaron el tipo y estado de las viviendas de las familias. Posteriormente, mediante un bosquejo del área urbana, se marcaron los locales de las futuras entrevistas.

Las variables consideradas fueron: ingreso, salud, educación, acceso a medios de transporte y comunicación, ciudadanía.Losdatos colectados fueron organizados y sistematizados para ser analizados mediante el paquete estadístico *StaticalPackageforthe Social Sciencies (SPSS 11.5)*. Los niveles de ingreso de las familias fueron comparados con la línea de pobreza[1] de la EPH, 2008, cuyo valor es de 213.172 guaraníes per cápita mensual y la canasta básica total es de 338.902 G$ per cápita mensual para los centros urbanos. Conforme a esa comparación, se realizó una tipología de las familias en 3 categorías:**No pobres:** Son los que tienen ingresos superiores a la Línea de Pobreza Total[2]; **Pobres:** Son los que tienen ingresos mayores al costo de una Canasta Básica de Alimentos, pero inferiores al de una canasta Básica Total; **Pobres extremos:** Son aquellos que tienen ingresos inferiores al costo de una Canasta Básica de Alimentos.

[1] Línea de pobreza: consiste en el valor de la Canasta Básica de Consumo de Alimentos (CBCA).

[2] Línea de pobreza total: consiste en el valor de la Canasta Básica de Consumo Total. Es decir alimentos y no alimentos.

Resultados y Discusión

Con los datos de la Figura 1, podemos indicar que el ingreso promedio por familia asciende a 870.418 G$ mensual, valor que supera a los datos de la EPH, 2008 que indica un ingreso promedio por familia para el distrito de San Pedroen638.184 G$ mensual. Esta diferencia podría deberse a que este trabajo de investigación se realizó en el año 2009 momento en que quizás los ingresos hayan aumentado.Cabe resaltar que en esta investigación se calculó un ingreso promedio per cápita de 174.084 G$ mensual, estos valores fueron calculados teniendo en cuenta la cantidad de integrantes en media por familia, que fue de 5,19 personas.

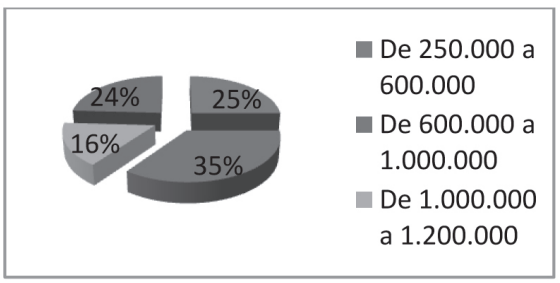


Figura 1: Ingreso familiar mensual en guaraníes de los encuestados. San Pedro de Ycuamandyyú, 2010.

Estos resultados sirven para determinar los tipos de familias que se podrían presentar en el casco urbano de San Pedro. A partir de los ingresos, se pudo realizar una caracterización de las familias asentadas en el casco urbano de San Pedro de Ycuamandyyú, la misma se presenta en la Figura 2.

En la Figura 2 se observa que la población urbana del distrito de San Pedro de Ycuamandyyú se podría clasificar en un 60% en condición de pobreza extrema y un 16% como pobres. Sumando estos dos estratos se tiene un 76% de la población en situación de pobres y pobres extremos, siendo que sólo ¼ de la población se podría caracterizar como no pobres. Estas características se realizaron to-

mando como base al valor de la Canasta Básica de Consumo de Alimentos (CBC) que es de 213.172 G$, y la Canasta Básica Total (CBT), con un valor de 338.902G$ de la EPH, 2008.Así el ingreso se convierte en uno de los factores determinantes a la hora de caracterizar la pobreza, ya que el ingreso monetario ayuda a cubrir las necesidades humanas, tales como alimentación, vestimenta, vivienda, distracción, etc. Tal es así que en este trabajo de investigación se llegó a realizar una caracterización de la población pobre del casco urbano de la ciudad de San Pedro de Ycuamandyyú, que se presenta como sigue: **Pobres**: el 16% de la población pobre urbana del distrito de San Pedro de Ycuamandyyú obtiene un ingreso que varía de 1.000.000 a 1200.000 G$, cifras que nos da un ingreso mensual per cápita de 220.000 G$ en media que serviría para cubrir una canasta básica de alimentos, pero no para cubrir la canasta básica total.**Pobres extremos:** 60% de la población pobre urbana del distrito de San Pedro de Ycuamandyyú, presentan un ingreso de entre 250.000 G$ a 1.000.000 G$, haciendo un promedio tenemos un ingreso per cápita de 125.000 G$, valor que no alcanza para satisfacer ni siquiera la canasta básica de consumo y mucho menos la canasta básica total. **No pobres:** el 24% de la población presenta ingresos que oscilan entre los valores de 1.200.000 G$hasta 2.500.000 G$ mensuales, lo que nos da un promedio de estas familias presentan un ingreso per cápita de 370.000 G$ mensuales, con esto sí pueden cubrir la canasta básica total.

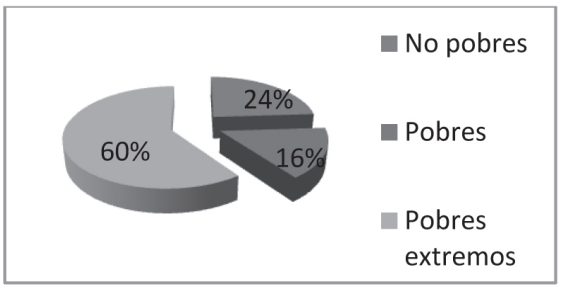


Figura 2. Caracterización de la pobreza urbana en San Pedro. San Pedro deYcuamandyyú, 2010.

Conclusiones y Recomendaciones

Teniendo en cuenta las condiciones en que fue desarrollada la presente investigación, los resultados concernientes a la población pobre de la ciudad de San Pedro de Ycuamandyyú nos dejan ver una realidad bastante patética principalmente la situación de fragilidad social de las familias estudiadas. Con esa observación y realizando el análisis correspondiente, nos permiten formular conclusiones referentes a la misma.En este contexto se puede mencionar que las dimensiones más importantes que favorecen la pobreza urbana, son; en primer lugar el ingreso mensual de las familias y junto a esta dimensión otra que influye en el aumento de la población pobre de San Pedro de Ycuamandyyú es la posibilidad y condición de empleo que presentan estas familias. Todavía, cuando se habla de ingresos familiares, no sólo el jefe de hogar es el responsable de aportar al sustento de la familia, sino que también esposa e hijos menores se encargan de obtener algunos ingresos. Las consecuencias de la pobreza son múltiples, en este trabajo de investigación se constató que estas personas presentan, algunas características que se generan a causa de la pobreza en que están sumidas. Estas son el tipo de vivienda que poseen, el hacinamiento, el estado de salud y el estado emocional de las personas.

Referencias Bibliográficas

-DGEEC (Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos). 2005. Paraguay, Censo 1995. Asunción, PY.

-STATICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCIES (SPSS 11.5).

-Tamayo, M. 1997. El proceso de la investigación científica. 3ªed. México: Limusa. 231 p. GTZ (Agencia Alemana de Cooperación Técnica, PY); DGEEC (Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos). 2005. San Pedro: Características demográficas y socio-económicas-2002. Asunción, PY. 97 p.

DETERMINACION DEL CONSUMO DE BIODIESEL A PARTIR DE NABO FORRAJERO A DIFERENTES MEZCLAS CON DIESEL EN UN TRACTOR AGRICOLA DE 14,7 CV

González Vera, A.[1]; Corvalán Pozzo, H.[2]

[1]Ing. Agrónomo egresado de la Orientación Ingeniería Agrícola de FCA/UNA (San Lorenzo)
[2]Ing. Agrónomo, DITC del Departamento de Ingeniería Agrícola de FCA/UNA (San Lorenzo)
nitocorvalan@hotmail.com

Introducción

Según Anzil (2007) los Biocombustibles son combustibles producidos a partir de biomasa, es decir, de organismos recientemente vivos, como plantas, o materiales de desechos metabólicos, como estiércol. Considerando la reciente suba de los precios del petróleo se hace viable y competitiva la bioenergía en nuestro país, por sus condiciones naturales favorables para este ramo productivo. El biodiesel es un combustible renovable, que puede ser utilizado en su forma pura, o mezclado en cualquier proporción con el diesel. Según Parra (2009) el país debe optimizar el análisis de materias primas para biocombustibles a fin de alcanzar una producción eficiente y competitiva. Entre las alternativas de producción se encuentra el nabo forrajero con un rendimiento promedio de 650 kg/ha, el cual tiene un rendimiento industrial en aceite del orden 35%, lo que significa una producción de aproximadamente 225 kg/ha de aceite. Según Petropar (2005) algunas ventajas en la utilización de biodiesel son; inmediata utilización en los motores de combustión actuales, bajo contenido de partículas en las emisiones de escape y ausencia total de sulfatos en los mismos. Equilibrio en la generación de CO2. Combustible biodegradable y no explosivo. Además de esta según el IICA (2007) el biodiesel tiene mayor lubricidad que el diésel de origen fósil y Permite al productor agrícola autoabastecerse de combustible. Este trabajo tuvo por objetivo determinar el consumo de un tractor agrícola con motor de 14,7 CV a diferentes mezclas de diesel y biodiesel a partir aceite vegetal del Nabo.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en el Campus de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay; ubicado a una altitud de 125 msnm, 25° 20´ 18´´ latitud sur S y 57° 30´ 57´´ longitud oeste'. Se utilizaron un tractor Agrale 4100 de 14,7 CV, 50 litros de biodiesel y diesel, bidones de 5 y 10 litros, una probeta de 500 ml, embudo, una bandeja de descargas, cronometro y un tacómetro digital. También se utilizaron diferentes herramientas de mecánica para la puesta a punto del tractor (llaves, pinzas, destornilladores, etc.) Cada medición se realizo luego de una hora de puesta en funcionamiento del tractor a revoluciones constantes de 1000 RPM (revoluciones por minuto).Para la evaluación se realizo un diseño experimental en serie simple. Las variables medidas fueron el consumo de combustible del tractor sin acoplado y con acoplado de 500 kg con contrapeso, los tratamientos fueron las diferentes mezclas de biodiesel y diesel, las cuales fueron de B0 (mezcla de 0% de biodiesel y 100% de diesel), B5 (mezcla de 5% de biodiesel y 95% de diesel), B20 (mezcla de 20% de biodiesel y 80% de diesel), y B100 (mezcla de 100% de biodiesel y 0% de diesel). Se realizaron cuatro repeticiones. Los datos fueron sometidos a un análisis de variancia y prueba Tukey al 5%.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se observan los valores promedios de consumo del tractor sin acoplado fueron las mezclas B100 y B5 los de mayor consumo con 630 y

Tabla 1. Promedio en ml/h del consumo del tractor con acoplado

Mezclas	ml/h^{-1}	
B100	660	A
B5	576,25	A
B0	572,5	A
B20	566,25	A

Promedios con la misma letra no presentan diferencia significativa (prueba Tukey al 5%)

Tabla 2. Promedio en ml/h del consumo del tractor con acoplado

Mezclas	ml/h^{-1}	
B100	695	A
B20	653	AB
B0	611	B
B5	584	B

Promedios con la misma letra no presentan diferencia significativa (prueba Tukey al 5%)

576,25 ml/h^{-1} respectivamente, seguido por B0 con 572,5 ml/h^{-1} y el de menor valor fue la mezcla B20 con 566,25 ml/h^{-1} todos estas mezclas no tuvieron significancia entre sí. Los resultados obtenidos difieren de los de Benítez (2009) el cual obtuvo resultados promedios mayores, debiéndose esto a la calidad del combustible empleado para la realización de las mezclas.

En la Tabla 2 se observan los valores promedios de consumo del tractor con acoplado fueron las mezclas B100 y B20 los de mayor consumo con 695 y 653 ml/h^{-1} respectivamente, muy similares entre sí, seguido por B0 con 611 ml/h^{-1} y el de menor valor fue la mezcla B5 con 584 ml/h similares con las mezclas B20 y B0, estos tres últimos significativos con B100. Los resultados obtenidos difieren de los de Benítez (2009) el cual obtuvo resultados promedios mayores, debiéndose esto a la calidad del combustible empleado para la realización de las mezclas.

Conclusión

El consumo del tractor sin acoplado se observo que no existen diferencias significativas entre las diferentes mezclas. El menor consumo se dio con las mezcla B20 y el de mayor consumo fue el B100.

Para el consumo del tractor con acoplado si hubo diferencias significativas entre las diferentes mezclas siendo el de menor consumo la mezcla B5, similar fueron el B0 y el B20, el de mayor consumo fue el B100.

El consumo de biodiesel al 100% en el tractor sin acoplado es similar que el diesel normal por lo tanto se recomienda su uso en los motores estáticos, siempre y cuando se realicen estudios más detallados.

Referencias Bibliográficas

-Anzil, 2007. Energía, medio ambientes y alimentos. Articulo presentado en la revista zona económica. (En línea). Consultado en agosto 2011. Disponible en http://www.zonaeconomica.com/biocombustibles

-Benítez, R. 2009. Evaluación de consumo de diferentes mezclas de biodiesel (a partir de sebo vacuno) con diesel convencional en un tractor Agrale 4100. Tesis (Ing. Agronómica). San Lorenzo, PY: Carrera de Ingeniería Agronómica. FCA. UNA. 40 p.

-IICA. (Instituto Iberoamericano de Cooperación para la Agricultura) 2007. El estado del arte de los biocombustibles en Paraguay. Documento de trabajo N°2. Asunción: PY. 81.

-Rediex, Ministerio de Industria y Comercio. Materia Prima de Biodiesel. (en línea). Consultado el 05 de abril de 2010. Disponible en: www.rediex.gov.py/index.php?option=com_content&task=view&id=240&Itemid=70

PETROPAR Petróleos Paraguayos. 2005. Biodiesel. Villa Elisa. PY. (en línea). Consultado en junio de 2011. Disponible en: www.petropar.gov.py/biodiesel.php.

EFECTO DE DOS EXTRACTOS ACUOSOS DE MELIACEAS SOBRE *Tetranychus* spp. (ACARI: TETRANYCHIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Encina Romero, R.L[1]; Ramírez de López, M.B.[1]; Pino Quintana C.D.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
liliana_encir@hotmail.com

Introducción

El uso indiscriminado de plaguicidas durante las últimas décadas, ha ocasionado problemas de resistencia en ácaros, como el que presenta *Tetranychus urticae* Koch. Existen varias especies vegetales, mundialmente conocidas por su actividad plaguicida. Trabajos realizados con la *Azadirachta indica* A. Juss, comúnmente conocida como Neem y *Melia azedarach* L. conocida como Paraíso, han demostrado su actividad acaricida (Castiglioni et al. 2002).

El control de los ácaros se ha limitado a la utilización de acaricidas de síntesis química de alta residualidad y permanencia, su uso desmedido ha causado serios problemas como toxicidad a otros organismos, resistencia, aparición de plagas secundarias por eliminación de sus enemigos naturales, etc. Estas consecuentes dificultades han creado un interés mundial en el desarrollo de productos alternativos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de los extractos acuosos de *A. indica* y *M. azedarach* sobre *Tetranychus* spp.

Metodología

El experimento se realizó en los laboratorios de la División de Entomología del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicada en el Departamento Central, ciudad de San Lorenzo-Paraguay, en condiciones de temperatura 25 ± 5 °C y humedad de 70 ± 5%, con 12 hs luz respectivamente. El periodo experimental comprendió los meses de abril-noviembre del 2011.

Para el trabajo se utilizaron ácaros del género *Tetranychus* spp., hojas de poroto (*Vigna unguiculata*) variedad Pyta´i, hojas de Paraíso (*Melia azedarach* L.) y Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) respectivamente.

El diseño experimental fue de completamente al azar, con 7 tratamientos y 10 repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida por una placa de Petri con 10 ácaros, totalizando 100 ácaros por tratamiento.

Adultos de*Tetranychus* spp. fueron colectados de hojas de *Ipomea* spp. (ysypo´i), ubicada en el Departamento de Horticultura, de la FCA/UNA. Con ayuda de llaves de identificación establecida por Flechtmann (1977) y un estereoscopio se realizó la identificación del género. Para el experimento fueron utilizados ácaros de la séptima generación. Con un pincel de cerda fina fueron transferidas10 hembras de ácaros, en cada hoja de poroto. Para el extracto, se recolectaron hojas de Neem y Paraíso, que fueron secadas en una estufa regulada a 60 °C durante 72 hs. Posteriormente se procedió a molerlas en un molino a cuchillas, utilizándose este material para las suspensiones en agua destilada (Castiglioni et al. 2002). Los extractos fueron preparados mezclando 1, 5 y 10 g del polvo de Neem y Paraíso, separadamente en recipientes con 100 ml de agua destilada. Las mezclas fueron dejadas en reposo durante 24 hs para extracción de sustancias secundarias hidrosolubles, siendo posteriormente filtradas con tela organza. Para mantener la turgencia de los discos de hojas de poroto, se utilizó el sustrato consistente en ágar-agua. Se distribuyó en cantidades homogéneas de 30 ml del medio gela-

Cuadro 1. Eficacia de extractos, tratamientos, dosis, promedio de mortalidad en (%) de *Tetranychus* spp., a las 24, 48, 72 y 96 hs de aplicación de los extractos. FCA/UNA. San Lorenzo, 2011.

Tratamiento	Descripción	Dosis g / 100 ml de agua destilada	% Eficacia			
			24 hs(*)	48 hs(*)	72 hs(*)	96 hs(*)
T_1	Neem	10	28,13a	60,64a	79,73a	95,77a
T_2	Neem	5	4,12bc	27,66bc	40,54c	64,79bc
T_3	Neem	1	3,13bc	13,83cd	37,84c	45,1c
T_4	Paraíso	10	28,13a	57,428a	66,22ab	85,92ab
T_5	Paraíso	5	27,08a	37,23abc	45,95bc	66,20bc
T_6	Paraíso	1	22,92ab	43,62ab	36,49c	39,44c
CV (%)			72,85	42,24	27,28	19,53

* Medias seguidas por letras distintas en las columnas difieren estadísticamente entre sí por el Test de Tukey al 5% de probabilidad de error.

tinoso en cada una de las placas de Petri de 4 cm de diámetro y con 2 cm de altura (esterilizadas con hipoclorito de sodio al 5% y alcohol al 70%). Se cortaron los bordes del sustrato, dejando espacio para rodearla con agua destilada, para evitar el escape de los ácaros. Para la aplicación de los extractos fueron previamente cortados discos de hojas de poroto de 3 cm de diámetro, con la ayuda de un sacabocados. Los discos de hojas fueron inmersos durante cinco segundos en los respectivos extractos, y luego fueron colocadas sobre papel absorbente para secar a temperatura ambiente (Grafton et al. 1983). Luego las hojas fueron colocadas en el sustrato ágar, en el interior de las placas de Petri, finalmente adultos de *Tetranychu*s spp. fueron transferidos a los discos de hojas.

La variable evaluada fue la cantidad de ácaros muertos por cada unidad experimental a las 24, 48, 72 y 96 hs posteriores a la aplicación de los extractos. La eficacia de los extractos fue calculada contabilizándose los ácaros muertos por cada unidad experimental, corrigiéndose con la fórmula de Abbott (1925). Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA), para luego realizar la comparación de medias entre los tratamientos, mediante el Test de Tukey al 5%.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos demuestran que los extractos utilizados en mayor o menor tiempo tuvieron efecto sobre la mortalidad de *Tetranychus* spp. (Cuadro 1). A las 24 hs posteriores a la aplicación de los extractos se observan diferencias entre los tratamientos. Siendo estadísticamente similares entre si los tratamientos; 1, 4, 5 y 6. Los Tratamientos 2 y 3 son similares estadísticamente y presentan los menores promedios de mortalidad con respecto a los demás tratamientos. En la segunda evaluación realizada a las 48 hs después de la aplicación de los extractos, se observa el mayor porcentaje de mortalidad de 60,64% en el T_1, siendo estadísticamente similares entre sí a los tratamientos 1, 4, 5 y 6. Los tratamientos 2 y 3 fueron los que presentaron menores índices de mortalidad de 27, 66% y 13,83% respectivamente.

A las 72 hs, los tratamientos 1 y 4 presentan los mayores porcentajes de mortalidad, con 79,73% y 66,22% respectivamente. Los tratamientos 3 y 6 presentan los menores índices de mortalidad, siendo estadísticamente similares a los tratamientos 2 y 5 (Cuadro 1). Brito et al. (2006)con un producto comercial a base de Azadiractina Natuneem al

1% obtuvieron un índice de mortalidad de 56% en el control de *T. urticae*, que difiere con el presente trabajo donde se observóun 37,84% de mortalidad de *Tetranychus* spp.

A las 96 hs, se observa que el tratamiento 1 y 4 estadísticamente son similares, presentando una mortalidad de 95,77% y 85,92% respectivamente. Se puede observar que los tratamientos 2, 3 5 y 6 no presentan diferencias estadísticas (Cuadro 1).Cochetoet al. (s.f.) obtuvieron 59% de mortalidad con extractos de Paraíso al 10%, a las 120 hs de evaluación sobre *T. urticae,* sin embargo en el experimento realizado en el laboratorio de Entomología, con la misma concentración del extracto mencionado se logró una mayor eficacia con 85,92%.

El extracto de Paraíso al 5% a las 96 hs (Cuadro 1) controló 66,20% de *Tetranychus* spp., mayor a lo señalado por Castiglioni et al. (2002), quienes obtuvieron un índice de mortalidad de 58,2 % en *T. urticae* a las 120 hs de evaluación. En base a los resultados obtenidos, hubo relación entre las dosis, tiempo de acción y porcentaje de mortalidad.Ya que mientas mayor es el tiempo de acción, mayor porcentaje de mortalidad. Estos resultados coinciden con Flores et al. (2007) quienes en su experimento de susceptilidad de *T. urtica*e, corroboraron que el efecto tóxico de la azadiractina junto con el azufre va incrementándose en forma proporcional al tiempo. Además, se observa que cuanto mayor es la dosis utilizada, el porcentaje de mortalidad aumenta, observándose un índice superior de mortalidad con la dosis de 10 g/100 ml en comparación a las demás dosis. Lizanas Rojas (2005) señala que la mortalidad de *D. melanogaster* (Díptera: Drosophilidae) utilizado como insecto modelo, fue aumentando paulatinamente con el transcurso de los días, teniendo una estrecha relación con la dosis. Obteniéndose mejores resultados con las dosis más altas de los extractos de Neem.

Conclusión

Los extractos de *A. indica* A. Juss y *M. azedarach* L., indican su efecto acaricida sobre *Tetranychus* spp., con la dosis más alta y a las 96 hs presentan una mejor eficacia de control.

Referencias Bibliográficas

-Abbott, WS. 1925. A method computing the effectiveness of an insecticide. Journal Economic Entomology.no 18:265-267.

-Brito, HM; Gondim, MG; Oliveira, J; Camara, C. 2006. Toxicidade de Natuneem sobre *Tetranychusurticae*Koch (Acari: Tetranychidae) e acaros Predadores da Familia Phytoseidae (en linea). Cienc. Agrotec. 30(4):685-691. Consultado 27 de jul. 2010. Disponible en http://www.editora.ufla.br/site/_adm/upload/revista/30-4-2006_14.pdf

-Castiglioni, E; Vendramin, JD; Tamai MA. 2002. Evaluación del efecto tóxico de extractos acuosos y derivados de meliáceas sobre *Tetranychus urticae* Koch (Ácari, Tetranychidae) (en linea). Consultado en 20 oct. 2010. Disponible en http://www.fagro.edu.uy/agrociencia/VOL6/2/p75-82.pdf

-Cocheto, GJ; Dirceu, P; Polanczyk, RA; Zinger, FD; Grecco, ED; Holtz, AM; Sobreira, FM. sf. Efeito do extracto de folhas de cinamomo (*Melia azedarach*) sobre o ácaro rajado (Tetranychusurticae), visando seu controle no morangueiro (*Fragaria x ananassa*) (en línea). Universidad Federal do Espirito Santo: Centro de Ciencias Agrarias: Departamento de Producão Vegetal. Consultado 10 nov. 2010. Disponible en http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/a624_t851_comp.pdf

-Flechtmann, CH. 1977. Ácaros de importancia agrícola. 2 ed. Sao Paulo, BR, Nobel 189 p.

-Flores, A; Silva G; Tapia M; Casals P. 2007. Susceptibilidad de *Tetranychus urticae* Koch (Ácari: Tetranychidae) Colectada en *Primulaobconica*Hance y *Convolvulusarvensis*L. a Acaricidas (en línea). Revista Agricultura Técnica 67(2):219-224. Consultado 18 ago. 2010. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0365-28072007000200014&script=sci_arttext.

-Grafton-Cardwell, EG; Hoy, MA. 1983. Comparative toxicity of avermectin b1 to the predadtormetaseiulusoccidentalis (Nesbitt) (Acari: Phytoseidae) and the spider mites Tetranychusurticae Koch and Panonychusulmi (Koch) (Acari:Tetranychidae). Journal of economicEntomology, Lanham, 76: 1216:1220.

-Lizanas Rojas, DR. 2005. Elaboración y evaluación de extractos del fruto de *Melia azedarach* L. como insecticida natural (En linea). Consultado 20 ago. 2011. Disponible en http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/lizana_d/sources/lizana_d.pdf (tesis).

EFECTOS DE ABONOS ORGÁNICOS (COMPOST – CAMA DE POLLO) SOBRE EL RENDIMIENTO INDUSTRIAL DE CINCO VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR BAJO SISTEMAS DE RIEGO Y SECANO

Mendoza Vaesken, J I; Encina Rojas, A y Suarez, R.

Universidad San Carlos, Asunción – Paraguay, arencina2000@yahoo.es

Introducción

En el Paraguay es cada vez mayor la importancia agroindustrial de la caña de azúcar.

Aunque en el Paraguay se dispone de condiciones climáticas favorables para su cultivo, en la mayoría de las zonas cañeras los suelos están muy degradados y con muy baja fertilidad. Este hecho limita considerablemente el incremento de productividad por unidad de superficie por lo que es prioridad la aplicación de fertilizantes dentro del sistema de producción tanto convencional como orgánico. Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo es determinar el efecto de abonos orgánicos sobre el rendimiento industrial (grado brix; % pol jugo; pureza del jugo, rendimiento parcelar de la caña planta) de cinco variedades de caña de azúcar bajo sistema de riego y en secano.

Metodología

El estudio fue realizado en el Distrito Guarambaré, Departamento Central, Paraguay año 2010. El diseño experimental aplicado fue el de parcelas sub divididas con cuatro repeticiones. Fueron instalados ensayos con regadío y en secano, empleándose cinco variedades y dos tipos de abonos orgánicos (compost y gallinaza). Para cada tratamiento fueron destinadas 5 hileras de 5 m de largo y con separación de 1,3 m entre hileras. Se aplicó el equivalente a 9 t/ha de compost y 5 t/ha de gallinaza para cada una de las parcelas en estudio, la totalidad de los abonos, compost y cama de pollo, fueron aplicados al momento de siembra. En esta oportunidad también fueron aplicados termofosfato y cal agrícola. Para las parcelas en regadío, los riegos fueron efectuados a razón de 3 mm de agua por parcela por día, en promedio. Fueron utilizadas caña semilla de las variedades SP91-1049, CTC 1, CTC 4 y CTC 5 y la variedad SP81-3250 como testigo en razón a que este material es de amplia difusión en nuestro medio y de muy buen comportamiento en rendimiento, tanto en producción orgánica como convencional. Para el grado brix fue utilizado 1ml de muestras compuesta y mediante un refractómetro fue realizada la lectura y obtención de los datos. El porcentaje de pol se obtuvo utilizando 100 ml de muestras compuesta y mediante un polarímetro fue realizada la lectura y obtención de los datos. La pureza se obtuvo aplicándola formula % pol jugo, brix jugo x 100. El análisis de compost y cama de pollo utilizados dieron entre otros elementos los siguientes resultados en g/kg: nitrógeno 15,27 y 5,25; fósforo 6,33 y 9,97, potasio 11,10 y 3,8 y materia orgánica 195,99 y 238,18, respectivamente

Resultados y Discusión

Resultados de grado brix en 5 variedades de caña de azúcar y 2 fuentes de abonos en ensayo con regadío y en secano

Para el ensayo en regadío y comparando compost y cama de pollo la variedad CTC5, presentó mayor grado brix 21,3 y 21,3 respectivamente, mientras que las variedades CTC4 y SP91-1049 presentaron valores iguales 18,3, sin embargo la variedad CTC5 estadísticamente no fue superior en grado brix a las variedades CTC1 con valores de 21,2 y

21,3 para compost y cama de pollo respectivamente, la variedad SP81-3250 que actuó de testigo presentó valores para grado brix de 19,6 y 19,2 para compost y cama de pollo, respectivamente.

En secano no se detectó, entre las variedades, diferencias estadísticas en grado brix donde los valores comparando compost y cama de pollo, en ese orden fueron: SP81-3250 (18,9 y 18,5); CTC 1 (20 y 20); CTC 5 (19,3 y 19,5); CTC 4 (18,6 y 18,4) y la variedad SP91-1049 el grado brix fue 18,8 y 18,3 compost y cama de pollo, respectivamente.

En la determinación de grado brix, este carácter varió entre 21,3 y 18,3 % para el ensayo en regadío, sin embargo en secano varió entre 20,0 y 18,3%.

Determinación de % pol jugo en 5 variedades de caña de azúcar y 2 fuentes de abonos en ensayo con regadío y en secano

Para el ensayo en regadío y comparando compost y cama de pollo la variedad CTC1 presentó mayor % pol jugo 20,3 y 20,7, respectivamente. Sin embargo no se detectó diferencias significativas entre CTC5 con valores de 20,2 y 20,1; SP81-3250 que actuó de testigo con resultados 17,8 y 17,7 y CTC4 cuyos valores fueron 16,4 y 18,5 para compost y cama de pollo, respectivamente y la variedad SP91-1049 con valores de 16,2 y 16,1, respectivamente.

En secano no se detectó, entre las variedades, diferencias estadísticas en el % pol jugo donde los valores comparando compost y cama de pollo, en ese orden fueron: CTC1: 18,5 y 18,6; CTC5 con valores de 17,3 y 16,3; SP81-3250 que actuó de testigo con resultados 16,9 y 16,7 y CTC4 cuyos valores fueron 15,8 y 16,3 para compost y cama de pollo, respectivamente.

En la determinación de pol jugo, los valores promedio variaron para el ensayo en regadío entre 20,5 y 16,5%, para el ensayo en secano entre 18,6 y 15,6% respectivamente.

Determinación de pureza (%) en 5 variedades de caña de azúcar y 2 fuentes de abonos en ensayo con regadío y en secano

Para el ensayo en regadío y comparando compost y cama de pollo estadísticamente se detectó diferencia altamente significativa entre la variedad CTC1 y la variedad SP91-1049. Los valores comparando compost y cama de pollo fueron de 96,5 y 91,5 para la variedad CTC1 y de 90,2 y 88,2, respectivamente para la variedad SP91-1049. Sin embargo no se detectó diferencia significativa entre CTC1 con CTC5 con resultados 94,7 y 94,2; SP81-3250 (Testigo) con valores de 91,7 y 91,5 y la variedad CTC4 con valores de pureza de 89,5 para compost y 92,7 para cama de pollo.

En secano no se detectó, entre las variedades, diferencias estadísticas en relación al porcentaje de pureza donde los valores comparando compost y cama de pollo, en ese orden fueron: SP81-3250 (89 y 89,5); CTC 1 (92,2 y 93,2); CTC 5 (89,7 y 89,5); CTC 4 (86,7 y 88,5) y la variedad SP91-1049 los valores fueron 88,2 y 87,7 para compost y cama de pollo, respectivamente.

En la determinación de pureza (%), los valores obtenidos varían entre: Para regadío 96,37 y 89,2% y para secano entre 92,7 y 87,6 % respectivamente.

Respuesta de 5 variedades de caña de azúcar al uso de abono compost y cama de pollo a condiciones de riego en t/ha

Para el ensayo en regadío y comparando rendimientos utilizando compost y cama de pollo las variedades utilizadas no respondieron a un estímulo adicional de agua. La variedad CTC 1 presentó un rendimiento de 194 y 163 t/ha, respectivamente; SP81-3250 presentó un rendimiento de 153 y 174 t/ha; CTC 5 con rendimientos de 160 y 163 t/ha; CTC 4 con rendimientos de 161 y 175 t/ha y SP91-1049 con rendimientos de 157 y 148 t/ha, respectivamente.

Respuesta de 5 variedades de caña de azúcar al uso de abono compost y cama de pollo a condiciones de secano en t/ha.

Para el ensayo en secano y comparando rendimientos utilizando compost y cama de pollo entre las variedades utilizadas la variedad SP81-3250 presentó diferencia significativa en relación a las otras variedades. Los rendimientos en t/ha fueron SP81-3250 (227 y 210); CTC (1197 y 196); CTC 5 (166 y 179); CTC 4 (196 y 228) y par ala variedad SP91-1049 los rendimientos con el uso de compost y cama de pollo fueron 190 y 212 t/ha, respectivamente.

Análisis conjunto (regadío-secano) de 5 variedades de caña de azúcar al rendimiento kg/parcela

La variedad CTC 4 se mostró significativamente superior a la variedad CTC 5, en el análisis conjunto (regadío-secano), pero no muestra significancia con respecto a las otras variedades. Del mismo modo la variedad SP81-3250 (testigo) mostró diferencia significativa con respecto a la CTC 5.

En cuanto a sistema hubo superioridad altamente significativa de secano, con respecto a regadío, cuyos rendimientos medios fueron, para sistema con regadío de 168 t/ha y para sistema en secano de 203 t/ha.

Este resultado nos induce a concluir que las variedades actualmente disponibles, no responden a un estímulo adicional de agua o que en su defecto, deberá recibir un mayor aporte en nutrientes (abono de cobertura) que fueron lixiviados a consecuencia del riego periódico y/o un aumento en la densidad.

Conclusiones

Considerando los componentes industriales (grado brix, pol y pureza), la variedad SP91-1049, fue la de menor producción.

En rendimiento en regadío, la variedad SP91-1049 también fue la que demostró un pobre desempeño para este carácter.

En la confrontación compost versus cama de pollo, en rendimiento t/ha, la variedad CTC1 avaló la superioridad del compost con respecto a la cama de pollo en el ensayo con riego. Superioridad del 18%.

En la confrontación compost versus cama de pollo, en rendimiento t/ha, la variedad SP81-3250 avaló la superioridad del compost con respecto a la cama de pollo en el ensayo en secano.

Las variedades SP81-3250 (testigo), CTC1 y SP91-1049, tuvieron mejores rindes en secano que en regadío.

Las variedades utilizadas no respondieron a un estímulo adicional de agua haciendo una comparación con ensayos en secano.

Referencias Bibliográficas

-Álvarez, L. 1991. Caña de azúcar, Diagnósticos de producción orgánica. Asunción, PY: MAG. 110 p.

-AZPA-GTZ. (Azucarera Paraguaya S.A. – Cooperación Técnica Alemana) 2008. La producción de Caña Dulce Orgánica en rotación con otros cultivos orgánicos en pequeñas fincas de la Región Centro del Paraguay. Asunción. PY. 27 p.

-AZPA-GTZ. (Azucarera Paraguaya S.A. – Cooperación Técnica Alemana) 2008. La producción de caña dulce orgánica. Asunción. PY. 26, 29, 34p.

-Azania, C., Azania A. y Furtado, D. 2006. Atualização em produção de cana de açúcar. Piracicaba. BR. 173 p.

-Bachi, O. 1983. Nutriçao e adubaçao da Cana de açucar no Brasil. Piracicaba. BR. 32 p.

-Bonzi, J. (2009). Caña de Azúcar. Documento de circulación interna.

-Cantero, R. 2007. Informe anual, Natalicio Talavera Guairá CECA. 2, 3 p.

-Calegari, A. & Peñalva, M. 1988. Importancia agro ecológica y potencial del uso de la materia orgánica en el Uruguay. Canelones, UR: MGP (JUNAFRA) – GTZ. 132 p.

-CEDAF, Centro para el desarrollo agropecuario y forestal. INC y FDA Fundación de desarrollo agropecuario. INC. 2010. Agricultura orgánica. Guía técnica N° 35. Santo Domingo. REP. DOM. Pdf. 4, 5, 6 p

RELACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA, VEGETACIÓN Y PROFUNDIDAD CON ALGUNAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO

Jara Ramírez; M N; Encina Rojas, A.; Moreno Resquín, H.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo – Paraguay
arencina2000@yahoo.es

Introducción

El suelo es un factor fundamental de producción, pero escaso y muy variable en el terreno. Las variaciones de posición fisiográfica y cobertura vegetal producen suelos con diferentes características químicas, por lo tanto afectan sus potencialidades, así como el rendimiento y calidad del cultivo. La hipótesis de este trabajo sugiere que las variaciones en cuanto a posición fisiográfica y cobertura vegetal afectan algunas propiedades químicas. El objetivo principal del estudio fue identificar los efectos de la cobertura vegetal y la forma del terreno sobre algunas propiedades químicas como materia orgánica, pH, Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C), aluminio + hidrogeno (Al+ H) e hierro (Fe).

Metodología

El estudio descriptivo fue realizado en la localidad de San Ignacio, departamento Misiones, Paraguay en el año 2011, el área corresponde a la Eco región Ñeembucu y los principales suelos corresponden al Rhodic Paleudult y Typic Albaquult. La forma del terreno es ondulada, los suelos son profundos, mayor a 150 cm en la zona alta, menor a 150 cm en la zona media y menor a 30 cm en la zona baja y con presencia de agua a partir de esta profundidad. Todos los suelos estudiados presentaron textura gruesa. El color de suelos de zona baja fue gris parduzco y marrón amarillo, en la zona media marrón a marrón rojizo y en la zona alta marrón a marrón rojizo oscuro. Las unidades cartográficas identificadas a nivel de campo fueron zonas altas, medias y bajas; la vegetación en la zona alta incluyó vegetación de monte con cocotero (*Acrocomia totai*), las zonas baja y media presentaron vegetación dominante de gramíneas. En total se prepararon, describieron y muestrearon 8 calicatas y 23 muestras.

Resultados y Discusión

Los resultados de características químicas de suelos de acuerdo a la posición fisiográfica, la cobertura vegetal y profundidad del suelo son observados en las Figura 1, 2, 3, 4 y 5.

El porcentaje de materia orgánica fue muy alto en los primeros 30 cm en suelos de zona baja. Sin embargo en esa misma profundidad en los suelos de zona media y alta el porcentaje fue bajo. En la grafica 1 se puede notar que el contenido de materia orgánica disminuye en relación a la profundidad.

En la Figura 2 se presentan los niveles de pH fue fueron acido para todos los suelos estudiados, aunque el nivel mas bajo o mayor acidez se observó en suelos de posición fisiográfica media. Sin embargo el pH más elevado se detectó en los suelos de zona alta y cobertura de monte.

Todos los suelos presentaron baja Capacidad de Intercambio Catiónico. Aunque, comparando estos niveles bajos, los suelos de zona alta y con cobertura de monte presentaron niveles superiores al resto.

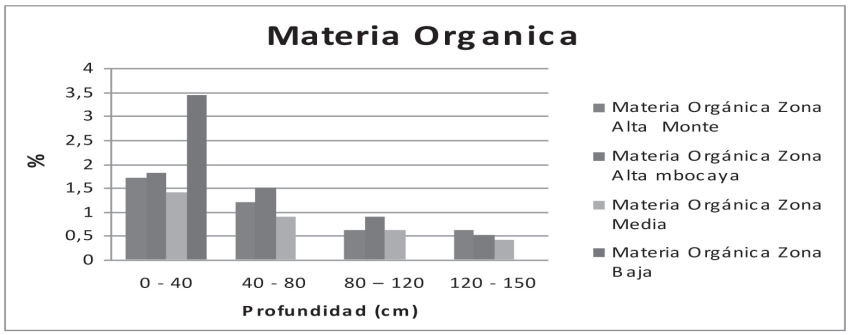


Figura 1. Comportamiento de Materia Orgánica según posición fisiográfica, cobertura vegetal y profundidad.

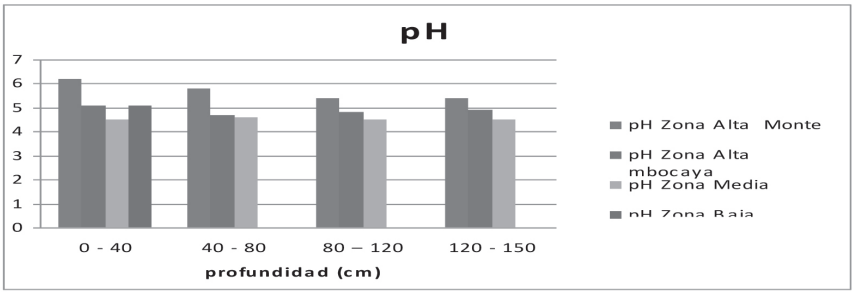


Figura 2. Comportamiento de pH según posición fisiográfica, cobertura vegetal y profundidad.

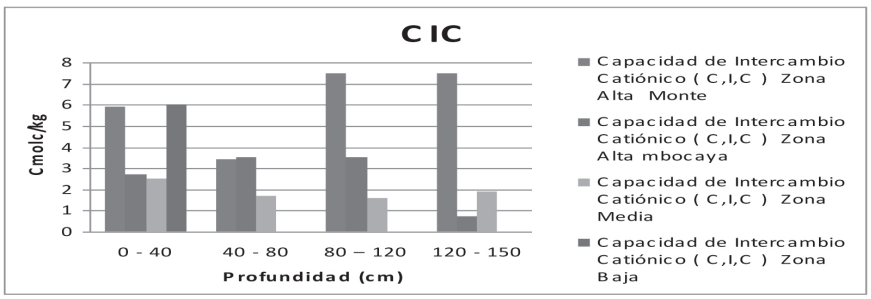


Figura 3. Comportamiento de Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) según según posición fisiográfica, cobertura vegetal y profundidad.

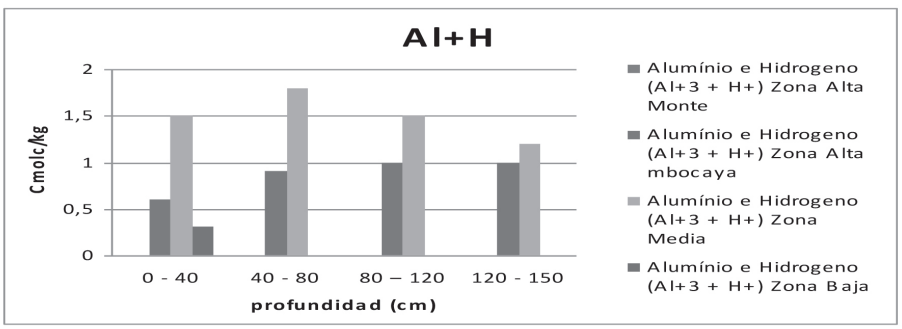


Figura 4. Comportamiento de Aluminio + Hidrogeno según posición fisiográfica, cobertura vegeta y profundidad.

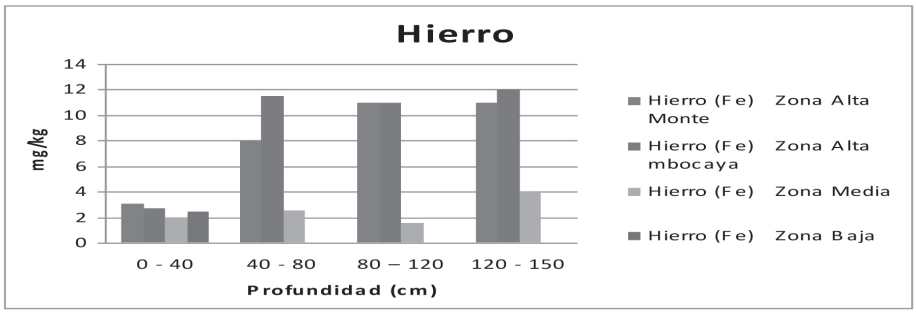


Figura 5. Comportamiento de micro nutriente hierro según posición fisiográfica, cobertura vegetal y profundidad. .

En la mayoría de los suelos se detectó la presencia de $Al^{3+} + H^{+}$, aunque los niveles mas altos se dieron en los suelos de zona media, seguidos por suelos de zona alta con cobertura mbokaya. La excepción se dio en los suelos de zona alta con cobertura de monte donde no se observó presencia de $Al^{3+} + H^{+}$.

En la figura 5 se puede observar que el nivel de hierro es bajo en la capa superficial del suelo, sin embargo se nota un aumento importante en relación a la profundidad, en especial para suelos de zona alta y con cobertura mbokaya y monte.

Conclusiones

Existe importante diferencia en la presencia de materia orgánica según posición fisiográfica. El contenido fue alto en la zona baja, y bajo a medio en terreno medio y alto.

No se detectó diferencia significativa en el pH según posición fisiográfica, cobertura vegetal y profundidad.

No se detectó diferencia significativa en la C.I.C según posición fisiográfica, cobertura vegetal y profundidad.

Suelos de zona media y alta presentaron mayor concentración de $Al3^{+} + H^{+}$ y el nivel mas bajo se dio en suelos de zona baja.

La presencia del micro nutriente hierro aumenta con la profundidad. En profundidades de 80 – 150 cm y en suelos de zona alta con cobertura mbokaya y monte se dieron los niveles mas elevados de este elemento.

Referencias bibliográficas

- Encina, A. 1998. Influencia de la topografía en la formación de mollisoles en zonas áridas. Investigación Agraria 2 (1): 3-11.

- Encina, A; Moreno, G; Paredes, MG. 1999. Relación del contenido de materia orgánica con el relieve del terreno. Investigación Agraria 2 (2): 38-43.

- Encina, A. 2005. Manual básico para la descripción de perfiles de suelos. San Lorenzo, PY, FCA-UNA. 69 p.

- Porta, J; López-Acevedo, M; Roquero, C. 1994. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Madrid, ES, Mundi-Prensa. 807 p.

-Soil Science Society of America. 2010. Soil Science Glossary: Consultado 23 oct 2010. Disponible en: http://soils.usda.gov/education/facts/soil.html

RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) SEMBRADOS EN ENTRE CICLOS

BenzaChevra, E. F[1]; Oviedo de Cristaldo, R.M.[1]; González Espínola, D. D.[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
diegonzalez25@gmail.com

Introducción

El maíz (*Zea mays*L.) es un cultivo de gran importancia económica a nivel mundial, ya sea como alimento humano, como alimento para el ganado o como fuente de gran número de productos industriales (FAO 2001). El costo de las semillas y el rendimiento de la cosecha son aspectos de suma importancia a la hora de la selección de una variedad o híbrido, es por eso que es necesario realizar evaluaciones para determinar la conveniencia de cada una de ellas en las diferentes zonas productoras del país en base a su adaptación y rendimiento. El objetivo del experimento fue evaluar elrendimiento y sus componentes de variedades e híbridos de maíz sembrados en entre ciclos. De esta manera, la información generada podría constituirse en una valiosa herramienta para el agricultor en el momento de decidir el material que sembrará.

Metodología

El experimento se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en San Lorenzo, Departamento Central, durante el periodo comprendido entre marzo a agosto del 2010. En el experimento se evaluaron cuatro materiales genéticos, dos de ellos de polinización abierta: la variedad Karapepyta (testigo) y la variedad BR106, y dos híbridos; Status y Fórmula. El diseño experimental utilizado fue el Cuadrado latino, compuesto por cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Las unidades experimentales midieron 2,5 m de ancho por 5 m de largo, totalizando 12,5 m^2, la parcela útil consistió en 8 m^2suprimiendo los bordes en las unidades experimentales. Cada unidad experimental tenía seis hileras y la superficie total del experimento fue de 312 m^2. De las unidades experimentales se seleccionaron al azar diez plantas, estas se evaluaron individualmente y se obtuvieron los datos de las variables evaluadas: espigas por planta, granos por espiga, peso de 100 semillas y el rendimiento. La recolección de las mazorcas se realizó en forma manual, dentro de cada una de las unidades experimentales, y posteriormente se embolsaron e identificaron. En total se recolectaron las mazorcas de cuatro hileras centrales.Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y luego, en aquellos casos en que se detectaron diferencias significativas, se realizó la comparación de medias mediante la prueba de Tukey con una probabilidad de error del 5%.

Resultado y discusión

Todos los genotipos tuvieron una espiga productiva por planta, por lo que no fue posible realizar análisis de varianza (Tabla 1). En evaluaciones agronómicas de cultivares comerciales de maíz de verano en la zona de Natalicio Talavera, Guairá se pudo observar que la variedad Karapepyta tie-

Tabla1. Número de espigas, peso de espigas, granos por espiga, peso de 100 semillas y rendimiento promedio de las parcelas obtenidos en el ensayo por los diferentes genotipos. San Lorenzo, 2011.

Materiales genéticos	Espigas (unidad)	Granos por espiga	Peso de 100 semillas (g)	Rendimiento ($kg.ha^{-1}$)
Status	1	386 a*	25,61 ab	6.850 a
Fórmula	1	295 a	28,00 a	6.853 a
BR 106	1	365 a	26,97 ab	4.550 b
Karape pyta	1	312 a	23,35 b	4.087 b
Promedio	1	340	25,98	5.585
CV (%)	-	29,99	6,34	13,36
DMS (α 0,05%)	-	249,21	4,03	1.827

* Medias con letras iguales en la vertical no difieren estadísticamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%.

ne la tendencia de producir una espiga por planta, concordando de esta manera con los resultados obtenidos en esta investigación. Otras evaluaciones realizadas, en Capitán Miranda, Itapúa arrojaron resultados idénticos a los obtenidos en ésta, ya que en dicha ocasión se evaluaron híbridos precoces y súper precoces dediferente origen y también se obtuvo una mazorca productiva por planta (MAG 2008; Noldin 2009).Para el componente granos por espiga no fueron halladas diferencias significativas. El número de granos por espiga osciló entre de 386 para el híbrido Status, 365 para la variedad BR 106, 312 para la variedad Karapepyta y 295 para el híbrido Fórmula (Tabla 1).Cárcova et al. (2008) mencionan que en el maíz el rendimiento final está más asociado al número final de granos logrados que al peso de los mismos, como lo demostraron los altos coeficientes de correlación que encontraron en el número de granos y el rendimiento.

Se encontraron diferencias significativas para el peso de 100 semillas. El híbrido Fórmula obtuvo un mayor promedio con 28 g, difiriendo sólo del testigo Karapepyta. En cultivares evaluados en siembra de entre ciclo por el MAG en la campaña 2009 en la localidad de Capitán Miranda, Itapúa se observaron diferencias significativas en la mayoría de los híbridos analizados para la variable peso de semillas. De igual modo, en ensayos realizados en la localidad de Natalicio Talavera en el mismo año con híbridos precoces sembrados en entre ciclo, fueron halladas diferencias significativas entre la mayoría de los materiales (Noldin 2009). Para el rendimiento fueron halladas diferencias estadísticas significativas. El híbrido Fórmula fue el de mayor rendimiento con 6.853,13 $kg.ha^{-1}$ siendo superior al rendimiento de los materiales BR 106 y Karapepyta. En la zona de Choré, San Pedro se analizaron distintos híbridos comerciales para su utilización en entre ciclos en el año 2010,

y se los comparó con la variedad Karapépytá que fue utilizada como testigo. En dicha ocasión el rendimiento que se obtuvo fue de 5.200 kg ha^{-1}, numéricamente superior al rendimiento de este ensayo. Sin embargo, en ese mismo año en el ensayo en la zona de Yhovy, Canindeyú, la variedad Karapepyta alcanzó un rendimiento promedio de 4.100 kg ha^{-1}, semejante de esta manera al rendimiento obtenido en este ensayo. El rendimiento de un cultivo de grano queda definitivamente establecido, y puede ser medido, recién al finalizar el ciclo del cultivo. Sin embargo, el mismo se genera a lo largo de toda la ontogenia, debido al aporte que van realizando distintas estructuras que lo componen. Entonces, dentro de ese marco, es posible concebir al rendimiento como un conjunto de distinto componentes que se van generando durante el desarrollo del cultivo, quedando cada uno de ellos fijado en determinado momento (Cárcova et al. 2008).

Conclusión

Enlas condiciones en que se llevó a cabo el experimento se concluye que:

Los híbridos son los que tienen mayor potencial de rendimiento que las variedades de polinización abierta, ambos con rendimientos cercanos a 6.800 kg ha^{-1}.Las variedades de polinización abierta son una excelente alternativa para los pequeños productores ya que demostraron rendimientos superiores a 4.000 kg ha^{-1}.

Referencias bibliográficas

-Cárcova, J.; Borrás, L.; Otegui, M.E. 2008. Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad del maíz. In PASCALE, A. J. (Ed). Producción de Granos: Bases funcionales para su manejo. Buenos Aires, AR: Facultad de Agronomía, UBA. P. 133-163.

-FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).2001. El maíz en los trópicos: Mejoramiento y producción. Roma: Italia. nº 28. 378 p.

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). Dirección General de Planificación. 2008. Disponibilidad de Rubros Agrícolas de Consumo. Asunción. 47 p.

-Noldin, O. 2009. Evaluación Agronómica y de Calidad de Cultivares Comerciales de Maíz en Zafrinha Durante el ciclo 2009. Capitán Miranda. 16 p.

VARIABILIDAD ESPACIAL DE LOS CATIONES QUE GENERAN ACIDEZ DE SUELO Y SU EVOLUCIÓN CON EL USO DE CAL AGRÍCOLA POR SITIO ESPECÍFICO EN UN OXISOL, DEL DEPARTAMENTO DE ITAPÚA

Hahn Villalba, E.O.[1]; Arnold Pérez, A.C. [1], Samaniego Montiel, L.R.[1]; Bonussi Pico, D. [2]; Ayala Gómez, A. [1]

[1]Consultora Sustentap, Hohenau, Paraguay. ehahn@sustentap.com.py
[2]Asistencia Técnica Cooperativa Colonias Unidas. Obligado, Paraguay.

Introducción

La baja fertilidad de los suelos ácidos está relacionada a factores como altos tenores de aluminio intercambiable (Al) y niveles deficientes de calcio (Ca) y magnesio (Mg), principalmente en Oxisoles (Bissani et al., 2004). Hahn (2010) en un diagnostico encontró acidez media en 83% y alta acidez en 13% de las 209 parcelas agrícolas analizadas en Itapúa. Hahn (2011) detalló en parcelas el coeficiente de variación (CV) de calcio (CV de 15-25%) y de Magnesio (CV de 10-20%) con la elaboración de mapas de nutrientes en el suelo y fueron verificados una disminución en los costos para el manejo por sitio especifico (dosis variable) de la aplicación de Cal Agrícola al comparar el costo generado por la aplicación en tasa fija (dosis fija). El objetivo del presente trabajo fue verificar la evolución de la variabilidad espacial del Aluminio, Calcio y Magnesio con la aplicación de Cal Agrícola por sitio especifico.

Metodología

El diagnóstico de la fertilidad y la aplicación de correctivos de suelo fueron realizados sobre un Oxisol, en un área de 20,2 hectáreas, ubicado en el Distrito de Alto Verá, Itapúa, Paraguay. A inicios del año 2010, fue realizado el primer muestreo del local, que sirvió para el diagnostico de variabilidad de la fertilidad del suelo. Fueron elaborados mapas de fertilidad de suelo para los atributos aluminio, calcio y magnesio. Para la aplicación de cal agrícola a tasa variable fue elaborado el mapa de saturación de bases del área, en el que se baso la prescripción a tasa variable con dosis de 600, 1100, 1600 kg ha^{-1} de Cal Agrícola. Se utilizó un aplicador centrífugo Jan 6500 en el que fue instalado un kit de aplicación de tasa variable. El muestreo de suelo fue basado en grilla de 1ha/muestra, donde cada punto georeferenciado es representado por 10 sub-muestras con una profundidad de 10 cm. Al final del año 2011 y después de 3 cultivos en sucesión, para evaluar la evolución de la fertilidad del suelo con las aplicaciones a tasa variable, fue efectuado un nuevo muestreo de suelo en los mismos puntos de la grilla ya utilizada anteriormente, y así mismo, fueron elaborados nuevos mapas. Se utilizó metodología de análisis laboratorial descripta por Tedesco et al. (1995). Los datos obtenidos de los análisis de suelos fueron interpolados y espacializados por el inverso del cuadrado de la distancia como soporte para estructurar el modelo digital de los mapas utilizando el sistema computacional Campeiro 7.0 desarrollado para Agricultura de Precisión. Para la clasificación de Al, Ca y Mg fueron adaptados valores de interpretación de Comissão (2004). Para el modelo digital de terreno los niveles se expresan en colores siendo el verde oscuro (nivel muy alto), verde claro (nivel alto), amarillo (nivel medio), naranja (bajo) y rojo (muy bajo).

Resultados y Discusión

La aplicación de Cal agrícola representada en la figura 1(A) con un mapa de tasa variable de 600 (verde), 1100 (amarillo) y 1600 (rojo) kg ha^{-1} generaron para Al en el suelo una disminución de los valores mínimos y máximos, sin embargo el CV no presentó variación pos-aplicación de Cal a tasa Variable (ver tabla 1). Con la aplicación de Cal Agrícola se aumentó las áreas con niveles muy bajo de Al de 3,41 a 9,28 hectáreas, observado en la figura 1 (B1) y (B2). El Ca y Mg en el suelo presentaron pos-tasa Variable de Calcáreo aumentos en los valores mínimos, máximos y media. Asimismo se presento una reducción en el CV del Ca entorno de 2,6% y del Mg en 10,3%. Por otro lado también fue observado aumento de la superficie del nivel alto de Ca y Mg con la aplicación de Cal Agrícola a tasa variable (ver figura 1).

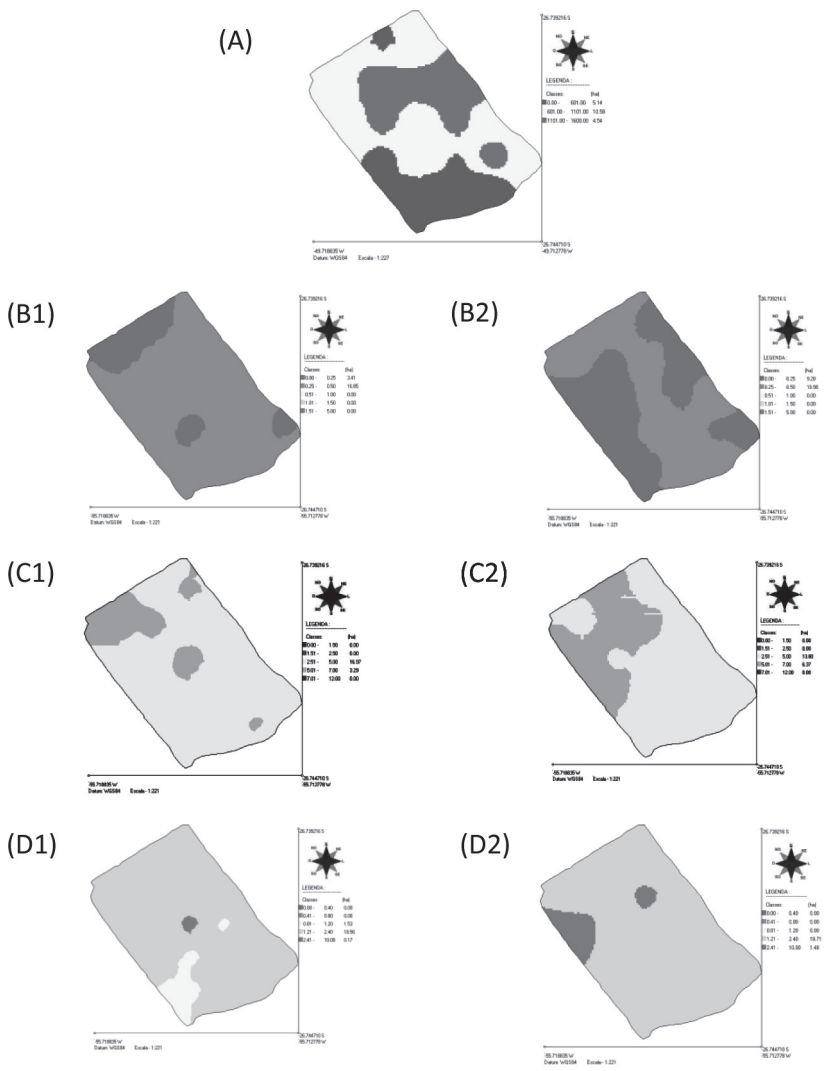


Figura 1. Aplicación de Tasa Variable de Cal Agrícola (A), diagnóstico inicial pre-tasa Variable (B1) y final pos-tasa Variable de Al (B2) en $cmol_c$ dm^{-3}, diagnóstico inicial (C1) y final de Ca (C2) en $cmol_c$ dm^{-3} y diagnóstico inicial (D1) y final de Mg (D2) en $cmol_c$ dm^{-3}Alto Verá, Itapúa (2010-2011).

Tabla 1. Parámetros de medición de la evolución de la variabilidad espacial en Al, Ca y Mg con la aplicación de Cal Agrícola a tasa variable. Alto Verá, Itapúa (2010-2011).

Atributos Estadísticos	Aluminio		Calcio		Magnesio	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Puntos de muestreo	19	19	19	19	19	19
Media ($cmol_c.dm^{-3}$)	0,30	0,27	4,46	4,83	1,62	2.1
Desvío Padrón (%)	0,07	0,13	0,66	0,58	0,39	0,29
Valor Mín. ($cmol_c.dm^{-3}$)	0,20	0,10	3,45	3,89	1,02	1,57
Valor Máx. ($cmol_c.dm^{-3}$)	0,41	0,37	5,91	6,53	2,6	2,96
CV %	22,2	22,5	14,7	12,1	24,3	14,0

Con la aplicación de tasa variable de cal agrícola se logró la disminución de la media de Al en el suelo e igualmente se logro aumentar la media de Ca y Mg en el área estudiada (ver tabla 1). BISSANI et al. (2004) explican la importancia de disminuir los niveles de Al en el suelo para evitar problemas de desarrollo radicular e inhibición de absorción por las raíces de nutrientes esenciales como fósforo, calcio y magnesio. También verifican que en Oxisoles está práctica de aplicación de calcáreo para disminuir acidez, debe ser una constante para obtener disponibilidad alta de Ca y Mg y para obtención de altas productividades principalmente en leguminosas (soja).

Conclusiones

La aplicación de tasa Variable de Cal Agrícola generó una reducción de la variabilidad espacial del Ca y Mg. De igual forma se disminuyeron los niveles de Al y se incrementaron los niveles de Ca y Mg en la parcela analizada por sitio específico.

Referencias Bibliográficas

-Bissani, C.A.; Gianello, C.; Tedesco, M.J.; Camargo, F.A.O. Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas. Porto Alegre: Gênesis, 2004. 328p.

-COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. SBCS-NRS/EMBRAPA, 2004, 400 p.

-Hahn, E. Interpretación y diagnóstico de niveles de fertilidad de suelos agrícolas sobre siembra directa en la zona de influencia de la Cooperativa Colonias Unidas (Paraguay). International Plant Nutrition Institute (IPNI), ConoSur, p. 5 - 8, 14 mar. 2010.

-Hahn, E. Avances en Manejo Sitio especifico. Informaciones Agronómicas. International Plant Nutrition Institute (IPNI), ConoSur, p.1-6, N4. 2011.

-Tedesco, M. J. et al. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia 1995.

ANÁLISIS INTEGRAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN CORREDOR BIOLÓGICO ENTRE EL PARQUE NACIONAL CAAZAPÁ Y LA RESERVA NATURAL PRIVADA TAPYTA

Noguera Ruiz Díaz L.[1]; González Soria, L[2]; Salas-Dueñas, D[3]

[1,2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. [3] Fundación Moisés Bertoni, Asunción. Paraguay

1lnoguera@mbertoni.org.py, 2lourdes.gonzalez@agr.una.py, 3dsalas@mbertoni.org.py

Introducción

La fragmentación de los ecosistemas surge como resultado de la expansión de las actividades antrópicas, reduciendo el ecosistema original a pequeños fragmentos aislados y favoreciendo de esa manera la pérdida de biodiversidad. El establecimiento de corredores biológicos entre fragmentos de bosques promueve el intercambio genético y favorece el mantenimiento de las funciones ecológicas y la integridad de los ecosistemas. En este contexto, se planteó un análisis integral que fundamente el establecimiento de un corredor biológico (CB) entre dos áreas protegidas, el Parque Nacional Caazapá (PNC) y la Reserva Natural Privada Tapytá (RNPT), ubicadas en el Departamento de Caazapá, las mismas protegen remanentes boscosos representativos del Bosque Atlántico del Alto Paraná. El objetivo consistió en analizar las condiciones biológicas y socioeconómicas determinantes para la implementación de un corredor biológico entre el PNC y la RNPT.

Metodología

La zona de estudio se encuentra ubicada entre el PNC y la RNPT, en los distritos de Abaí, Tavaí y San Juan Nepomuceno. Se aplicaron dos metodologías con la finalidad de evaluar las condiciones biológicas y socioeconómicas determinantes para el establecimiento de un CB en dos subcuencas consideradas como elementos conectores (figura 1), específicamente los tramos Yacuy-Cristal y Tajay-Guazú para seleccionar el elemento conector más viable para establecer un CB. La primera metodología consistió en un análisis paisajístico evaluando variables biológicas (forma y tamaño de los fragmentos de bosques) y variables socioeconómicas (cantidad y tamaño de fincas, tenencia de tierra y tipo de sistema de producción). La forma de los fragmentos fue cuantificada a través del Índice de Diversidad de Formas de Patton citado por Vallejos (2004) posteriormente el resultado se incorporó en rangos establecidos por Henao (1988). El tamaño de los fragmentos se determinó a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG) cuyo resultado también fue incorporado en rangos establecidos por Laurence *et al.* (1997). El CB seleccionado corresponde a aquel tramo que presente menores restricciones biológicas y socioeconómicas. La segunda metodología aplicada consiste en la determinación de la factibilidad de implementación de un CB a través del análisis de criterios biológicos y socioeconómicos establecidos por CCAD *et al.* (2002) en los tramos mencionados (cuadros 1 y 2). Para el relevamiento de datos socioeconómicos se realizaron encuestas a los propietarios o responsables de las fincas adyacentes a los cursos de agua.

Resultados y Discusión

1. Análisis de la viabilidad de los ecosistemas ribereños utilizados como elementos conectores: El cuadro 3 muestra las comparaciones de las variables biológicas evaluadas en los dos tramos estudiados y las puntuaciones asignadas a dichas variables. Desde el punto de vista biológico, el tramo Yacuy-Cristal posee menos restricciones para el establecimiento de un corredor, debido a la acumulación de 4 puntos, mientras que el tramo Tajay-Guazú recibió un puntaje de 1.

Cuadro 1. Criterios Biológicos utilizados para diseñar el CB

Criterios biológicos	
1.	Existen parches de vegetación natural de un ancho y longitud variable, pero no menor a 200 m de ancho
2.	Hay estructuras como cercas vivas, cortinas rompevientos o plantaciones pequeñas que proporcionan recursos de dispersión o abrigo a animales.
3.	Se encuentran franjas de vegetación natural que proporcionan protección a microcuencas.
4.	La cobertura arbórea es por lo menos un 30% del área total del curso de agua, aunque el bosque esté en diferentes estados sucesionales.
5.	Existe regeneración natural de especies de bosque a parches sin vegetación
6.	El conector favorece la conectividad entre fragmentos de hábitat dentro de un mismo ecosistema.
7.	El área en estudio proporciona conectividad entre especies vegetales, facilitando la dispersión de semillas que posibilitan la regeneración y enriquecimiento de parches boscosos secundarios.
8.	El área en estudio favorece el mantenimiento de procesos ecológicos naturales en el paisaje (acuíferos subterráneos, ciclos hidrológicos, otros), que tienen importancia regional.
9.	El tamaño y ancho del área del corredor delimitado, constituye un hábitat en sí, y proporciona condiciones para el desplazamiento y hábitat de alimentación para especies.
10.	El área en estudio favorece la protección de cuencas hidrográficas.
11.	El área en estudio permite la conectividad entre dos parches de ecosistemas de gran tamaño.

Fuente: modificado de CCAD et al. (2002)

Cuadro 2. Criterios socioeconómicos utilizados en el diseño de corredores biológicos

Criterios socioeconómicos	
1.	Existe disponibilidad y apoyo de los actores locales para contribuir con el uso adecuado de los recursos naturales.
2.	La comunidad local está organizada y existen instancias de concertación (cooperativas, comité y asociaciones de productores u otras).
3.	Existe tradición de uso de la tierra en armonía con la naturaleza, ya sea en poblaciones indígenas o campesinas.
4.	Se conoce la estructura de la tenencia de la tierra y no hay conflictos entre sectores.
5.	Las áreas protegidas aledañas generan ingresos y fuentes de empleo local ya sea directa o indirectamente.
6.	Nivel de inversiones en el área, en concepto de proyectos de manejo de recursos naturales y/o de desarrollo social.
7.	Existe un reconocimiento por parte de autoridades locales y pobladores, de la necesidad de conservar recursos naturales ligados a su sobrevivencia (fuentes de agua, recursos de pesca).
8.	Hay presencia institucional mínima de parte de agencias de gobierno nacional o local en temas ambientales y de agricultura, quienes asesoran a las organizaciones locales.
9.	Existen oportunidades de fuentes de ingreso a partir del uso sostenible de recursos naturales, particularmente a través del manejo forestal, el ecoturismo o la exportación de productos de la biodiversidad.
10.	Existe un aumento de actividades de ecoturismo
11.	El área se encuentra aledaña o inmersa a una cuenca hidrográfica de prioridad nacional o local para abastecimiento de agua para riego, consumo humano o generación de energía.

Fuente: modificado de CCAD et al. (2002)

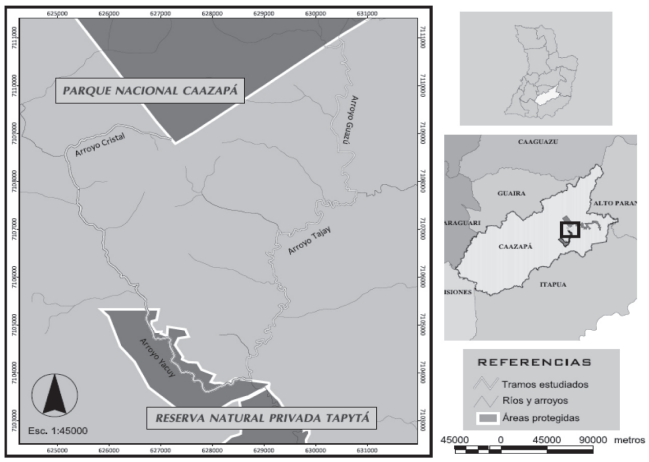


Figura 1. Ubicación del área de estudio

C**uadro 3.** Comparación de las variables biológicas de ambos tramos

Tramo	N° de fragmentos	% de fragmentos de formas viables	Tamaño de los fragmentos			% cobertura boscosa	
			Pequeño	Mediano	Grande		
Yacuy-Cristal	8	62	4	4	0	50%	
Tajay-Guazú	18	50	8	10	0	29,99%	
Puntaje asignado a cada variable*							
Yacuy-Cristal	1	1	1	0	0	1	**= 4**
Tajay-Guazú	0	0	0	1	0	0	**= 1**

** 1=menor restricción; 0=mayor restricción*

Para las variables socioeconómicas, el tramo Yacuy-Cristal también acumuló mayor puntaje (6 puntos) por presentar menores restricciones para el establecimiento del CB y el tramo Tajay-Guazú sólo acumuló 1 punto (ver cuadro 4).

2. Determinación de la factibilidad de implementación de un CB a través del análisis de criterios biológicos y socioeconómicos: En lo referente al tramo Yacuy-Cristal, el 61% de los criterios biológicos obtuvo una puntuación de 3 (máxima puntuación), mientras que en el tramo Tajay-Guazú, el 39% de los criterios biológicos presentó dicha puntuación. En lo relacionado a los criterios socioeconómicos, el 53% de los mismos, asignado al tramo Yacuy-Cristal obtuvo una puntuación de 3 y el 47% de los criterios aplicados al tramo Tajay-Guazú recibió la misma puntuación. El tramo Yacuy-Cristal posee mayor cantidad de criterios que reciben el máximo puntaje, lo que supone que las condiciones biológicas y socioeconómicas son más viables para establecer un CB utilizando como elemento conector el curso hídrico mencionado (ver figura 2).

Con base en los resultados obtenidos se puede afirmar que el tramo conformado por los arroyos Yacuy y Cristal posee una Alta Factibilidad para el establecimiento de un corredor biológico desde el punto de vista biológico y socioeconómico. El mismo se encuentra conformado por ocho fragmentos de bosque y el 50% de su extensión posee cobertura boscosa. A esto se suma la menor cantidad de fincas (18 fincas) que se sitúan en ambas márgenes y el alto porcentaje de tenencia de título de propiedad de las mismas (83%) en comparación con el tramo Tajay-Guazú.

Cuadro 4. Comparación de las variables socioeconómicas

	Tamaño de las fincas					Tipo de sistema productivo		
Tramo	Pequeño	Mediano	Grande	Cantidad de fincas	Tenencia de tierra	Agr. no mec.	Gan. Ext.	
Yacuy-Cristal	12	4	2	18	15; 83%	35%	47%	
Tajay-Guazú	20	3	3	27	13; 50%	31%	36%	
Puntaje asignado a cada variable*								
Yacuy-Cristal	1	1	0	1	1	1	1	**=6**
Tajay-Guazú	0	0	1	0	0	0	0	**=1**

** 1=menor restricción; 0=mayor restricción*

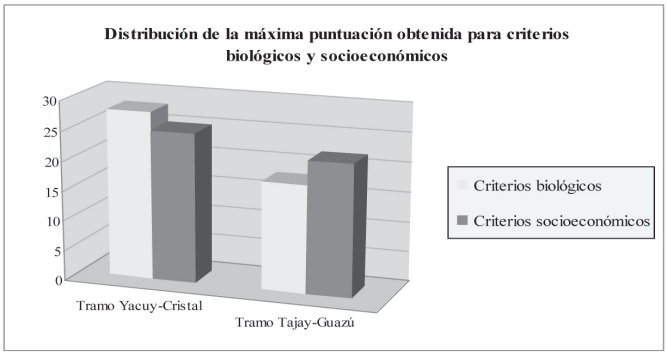


Figura 2. Criterios biológicos y socioeconómicos aplicados a los dos tramos

Conclusión

El tramo Yacuy-Cristal posee las condiciones tanto biológicas como socioeconómicas más favorables para el establecimiento de un CB entre el PNC y la RNPT, debido a la escasa fragmentación y a la buena cobertura boscosa que presenta. Por otro lado, la tenencia de la tierra y la cantidad de fincas en ambas márgenes del curso de agua también proporcionan mejores condiciones. Estas características facilitan, además del establecimiento de un CB, la consecución de los objetivos propuestos para el mismo, teniendo como eje principal la conservación de la biodiversidad a través de la unión de fragmentos aislados.

Referencias Bibliográficas

-CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo); PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo); GEF (Fondo Mundial para el Ambiente, US). 2002. Proyecto para la Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano: El Corredor Biológico Mesoamericano: una plataforma para el desarrollo sostenible regional. Managua, NI, 24p.

-Henao, S. 1988. Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas. Bogotá, CO, Usta. 396 p.

-Laurance WF; Bierregaard RO; Gascon C; Didham RK; Smith AP; Lynam AJ; Viana VM; Lovejoy TE; Sieveing KE; Sites JW; Andersen M; Tocher MD; Kramer EA; Restrepo C; Moritz C. 1997. Tropical forest fragmentation: Synthesis of a diverse and dynamic discipline. In Laurance, WF; Bierregaard, RO. Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities. Chicago, US, University of Chicago Press. p. 502 – 514 (en línea). Consultado 28 ago. Disponible en http://books.google.com.py.

-Vallejos, MC. 2004. Evaluación de la dinámica de regeneración en claros, para promover el manejo y la conservación del bosque nativo del cerro Adencul, IX Región. Tesis Lic. en Rec. Nat. Temuco, CL, Universidad Católica de Temuco. 106p (en línea). Consultado 10 jul. 2011. Disponible en http://biblioteca.uct.cl/tesis/maria-vallejos/tesis.pdf

DISEÑO DE UN CORREDOR BIOLÓGICO ENTRE EL PARQUE NACIONAL CAAZAPÁ Y LA RESERVA NATURAL PRIVADA TAPYTÁ

Noguera Ruiz Díaz L.[1]; González Soria, L[2]; Salas-Dueñas, D[3]

[1,2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay. [3] Fundación Moisés Bertoni, Asunción. Paraguay
[1]lnoguera@mbertoni.org.py, [2]lourdes.gonzalez@agr.una.py; [3]dsalas@mbertoni.org.py

Introducción

El establecimiento de corredores biológicos constituye una estrategia de conservación de biodiversidad debido a que promueve la conexión entre remanentes boscosos que han quedado aislados como resultado de las actividades antrópicas. El tramo de los arroyos Yacuy-Cristal posee condiciones biológicas y socioeconómicas adecuadas para la implementación de un corredor biológico entre el Parque Nacional Caazapá (PNC) y la Reserva Natural Privada Tapytá (RNPT) de acuerdo a lo mencionado por Noguera *et al.* (2012). El objetivo planteado consistió en elaborar una propuesta de diseño de corredor biológico entre las áreas protegidas mencionadas.

Metodología

Se seleccionó el elemento conector (curso hídrico asociado a su ecosistema ribereño) más viable desde el punto de vista biológico y socioeconómico, posteriormente se diseñó una propuesta de corredor biológico, incorporando la información relevada (figura 3). Se calculó las dimensiones actuales del corredor a través del software ArcView Gis 3.3 (ancho, área y longitud). Se asignó un ancho de 100 m en cada franja conforme lo establece la legislación vigente (Decreto 18.831/86 por el cual se establece normas de protección del ambiente). Así también se elaboró una lista de especies de aves indicadoras de la funcionalidad del corredor (debido a que la funcionalidad del corredor implica el desplazamiento de las mismas) que podrán ser utilizadas para el monitoreo a largo plazo luego del establecimiento del corredor. Los criterios utilizados para la selección fueron: sensibilidad de especies, probabilidad de observación, estado de conservación, presencia de las especies seleccionadas en las dos áreas protegidas.

Resultados y Discusión

El corredor posee una longitud de 6 km y un área de 128,40 ha, además cuenta con una cobertura boscosa de 89,23 ha que representa el 69% del área del corredor (Figura 3).

En el siguiente cuadro puede observarse, en general, la lista de las familias de aves indicadoras de la funcionalidad del corredor que pueden ser utilizadas para el monitoreo posterior al establecimiento del corredor biológico.

Conclusión

Atendiendo a que los corredores biológicos buscan enlazar fragmentos de bosques aislados y promover efectivamente la conservación de la biodiversidad, el diseño previo de los mismos es una herramienta importante en la etapa de planificación de éstas estrategias de conservación. La determinación de las dimensiones de un CB, en términos de longitud, ancho y área, subsidia la toma de decisiones al respecto de actividades necesarias para el éxito en la etapa de implementación del proyecto. El tramo Yacuy-Cristal constituye un corredor biológico natural con condiciones adecuadas.

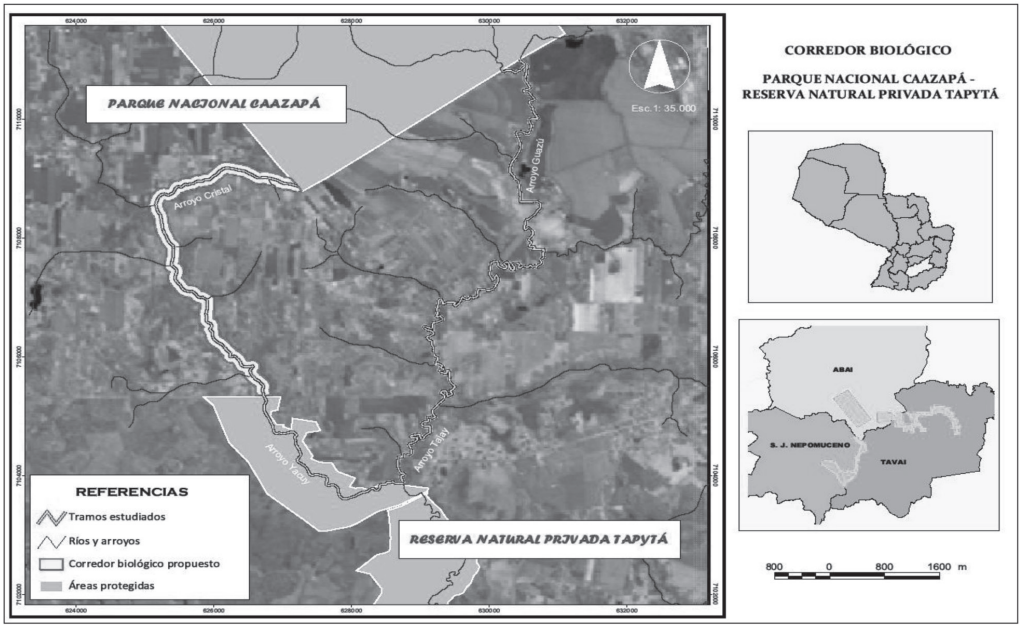


Figura 3. Diseño de un CB entre el PNC y la RNPT.

Cuadro 5. Lista de familias y cantidad de especies indicadoras de aves.

Familia	Cantidad de especies
FALCONIDAE	3
RAMPHASTIDAE	2
CRACIDAE	2
ODONTOPHORIDAE	1
RALLIDAE	1
STRIGIDAE	1
TROGONIDAE	1
PICIDAE	3
DENDROCOLAPTIDAE	1
FURNARIIDAE	3
THAMNOPHILIDAE	2
TYRANNIDAE	1
PIPRIDAE	2
CONTINGIDAE	1
EMBEREZIDAE	1

Referencias Bibliográficas

-Noguera, L; González, L; Salas-Dueñas, D. 2012. Análisis integral para el establecimiento de un corredor biológico entre el Parque Nacional Caazapá y la Reserva Natural Privada Tapytá. (Tesis Ing. Amb). Asunción, PY, FCA, UNA. En imprenta.

DIAGNÓSTICO DE ARBORIZACIÓN EN PLAZAS DENTRO DE TRES BARRIOS EN LA CIUDAD DE PEDRO JUAN CABALLERO

Prieto Vargas E. E.[1]; Elías Dacosta L. P.[1]; Paredes Lopes L. P.[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Asunción. Pedro Juan Caballero. Paraguay.
laianappl@hotmail.com

Introducción

Muchos estudios vienen siendo realizados en grandes universidades sobre la importancia de la existencia del árbol en la ciudad, cuya consecuencia debido a la ausencia del mismo (árboles) durante esta última década, ha registrado un aumento de temperatura y un índice muy elevado de contaminación atmosférica acarreando consigo un sin número de problemas ambientales, cambios climáticos y desastres naturales en todo el mundo. Es evidente que las condiciones de vida de los habitantes de nuestra ciudad han cambiado en estas últimas décadas a pasos agigantados debido a la superpoblación y al surgimiento de los grandes avances tecnológicos que se han producido con el pasar de los tiempos dentro de la sociedad, donde la cobertura boscosa fue reduciéndose paulatinamente con la apertura de nuevos caminos y la planificación de nuevos barrios aledaños a la ciudad capital departamental. Las plazas, parques y demás espacios verdes desempeñan una vital función donde se puede, además de caminar y entrar en contacto con la naturaleza, también encontrar nuevas amistades, siendo muchas veces una fuga al ser humano que reside y vive toda una vida en medio del concreto y el asfalto. Así, este trabajo tiene por objetivo diagnosticar la composición arbórea de cuatro plazas urbanas en tres barrios de la ciudad de Pedro Juan Caballero

Metodología

El presente estudio fue ejecutado en enero y febrero del 2011 en la ciudad de Pedro Juan Caballero, en cuatro plazas distribuidas en tres barrios céntricos de la ciudad (Cuadro 1), El muestreo utilizado fue direccionado teniendo en cuenta que las plazas mencionadas constituyen las principales áreas verdes de la ciudad tanto por la ubicación estratégica, la concurrencia, la superficie y por la rica vegetación de porte arbóreo. Las informaciones fueron registradas en una planilla de campo preparada para este estudio. Las mismas fueron: cantidad de árboles, identificación de especies, familias y origen, así como la frecuencia de aparición de cada especie,

Los datos obtenidos fueron procesados en el programa Excel, aplicando la agrupación de datos. Se procedió también al cálculo de la frecuencia absoluta y relativa.

Cuadro 1. Plazas y barrios seleccionados para el estudio

Plazas	Barrios
Plaza Leonardo Franco	Mariscal José Félix Estigarribia
Plaza Tte. Valdez Plaza Pedro Juan Caballero	General Eduvigis Días
Plaza Panchito López	Centro

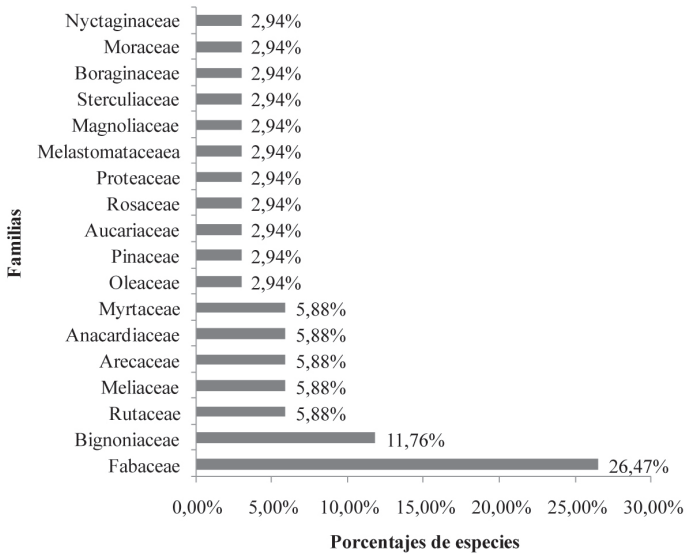


Figura 1. Porcentajes de familias identificadas en cuatro plazas de la ciudad de Pedro Juan Caballero

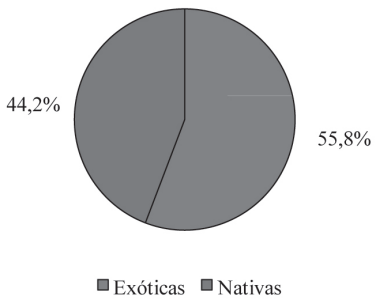


Figura 2. Porcentaje de especies exóticas y nativas encontradas en cuatros plazas de la ciudad de Pedro Juan Caballero.

Resultados

Fueron identificados 883 árboles distribuidos en 18 familias, donde se destacan las pertenecientes a las Fabaceae y Bignoniaceae (Figura 1). Se observa en la figura 2 que el porcentaje de las especies exóticas superó a las nativas. Aquino (2010) registró mayor cantidad de especies exóticas en el Barrio Mariscal José Félix Estigarribia de dicha ciudad y Ferrer (2006) obtuvo similar resultado en dos avenidas de la ciudad de San Lorenzo (departamento Central, Paraguay) así como Bortoleto (2004) en una Estancia Turística de Agua en Sao Pedro/SP/Brasil.

En la Tabla 1 se observa que las especies *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton y *Pinus* sp, las más destacadas entre las especies exóticas y las especies *Tabebuia impetiginosa* Mart.ex DC. Standl, *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo, *Cedrela fissilis* Vell, y *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert, entre las especies nativas.

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa[1] %	Origen[2]
Tajy rosado	*Tabebuia impetiginosa* Mart.ex DC. Standl.	236	26,6	N
Ligustro	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton.	182	20,5	E
Pino	*Pinus* sp.	141	15,9	E
Tajy hú	*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo.	76	8,5	N
Cedro	*Cedrela fissilis* Vell.	46	5,2	N
Yvyra pyta	*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert.	30	3,3	N
Chivato	*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.	22	2,4	E
Pino Paraná	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze.	18	2,1	E
Yvyraró	*Pterogyne nitens* Tul.	15	1,6	N
Tajy sa'y jhu	*Tabebuia alba* (Cham.) Sandw.	12	1,3	N
Timbo	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.	12	1,3	N
Nispero	*Mespilus germanica* L.	12	1,3	E
Grevilea	*Grevillea robusta* A. Cunn.ex R. Br.	11	1,2	E
Pindó	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman.	9	1,1	N
Otros[3]		**61**	**7,1**	
Total		**883**	**100,0**	

[1] Frecuencia relativa mayor a 1%
[2] Origen (E-exótica y N-nativa)
[3] Frecuencia relativa de otras especies menor o igual a 1%

Conclusión

Existe predominancia de las familias Fabaceae y Bignoniaceae en las plazas estudiadas, mientras que las especies más encontradas fueron *Tabebuia impetiginosa* Mart.ex DC. Standl, *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton y *Pinus* sp. Abundan las especies exóticas más que las nativas, aunque Santos (1996) afirma que las especies nativas deben ser más consideradas, principalmente por su valor socio-cultural y conservación genética.

Referencias Bibliográficas

Aquino B., N. 2010. Composición arbórea urbana en el barrio Mariscal Estigarribia de la ciudad de Pedro Juan Caballero, Departamento de Amambay. Tesis (Magíster en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Ambiental de Territorio) Facultad de Ciencias Agrarias - UNA. Pedro Juan Caballero, PY. 44 p.

Bortoleto, S. 2004. Inventario quali-quantitativo da arborizaçao viaria da Estancia de Aguas de Sao Pedro. Disertaçao (Maestria em Fitotecnia). Piracicaba, Br: ESALQ-USP. 85p.

Ferrer B., C. I. 2006. Estudio de la composición arbórea en dos avenidas de la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central. Tesis (Ing. For.) Facultad de Ciencias Agrarias – UNA. San Lorenzo, PY. 47 p.

-Santos, E. 1996. Avaliação monetária de árvores urbanas. In: III Congresso Brasileiro de Arborização urbana. Anais. Salvador, BR. 132 p.

ESTUDIO ECONÓMICO DEL CULTIVO DE JATROPHA: UN ANÁLISIS PARA LOS AGRICULTORES MINIFUNDIARIOS EN PARAGUAY[1]

Cabrera, M.G.[2]; González, J.D.[2]; Cabello, E.M.[2]

[1]Articulo presentado en el marco del Proyecto de Investigación Científica Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Paraguay.
[2]Facultad de Ciencias Agrarias/Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.
gloria.cabrera@agr.una.py

Introducción

Debido a la gradual reducción de las reservas de petróleo, alternativas energéticas vienen siendo estudiadas. Una de estas es el biodiesel. En el Paraguay, las fluctuaciones en el mercado internacional del petróleo y la creciente demanda de combustibles para suplir las necesidades de la agroindustria hace imperioso estudios de alternativas de abastecimiento, especialmente, por nuestra posición de importadores de este insumo importante para la producción agrícola (IICA, 2010). Paraguay no es productor de combustibles fósiles. Sin embargo, tiene potencial para la producción de biocombustibles, lo cual podría representar una reducción de costos de producción, incrementando su capacidad de competir con mejores precios de productos agropecuarios en mercados internacionales. En este sentido, existen varios cultivos con fines energéticos, siendo Jatropha curcas L. una opción para la producción de biodiesel, promisorio y con gran potencial productivo de aceite con fines combustibles. Entretanto, estudios acerca del cultivo aún son escasos, tanto en lo que hace relación a cuestiones agronómicas como a cuestiones energéticas. Tornando así, necesario estudios que avancen en las cuestiones técnicas productivas, bien como del uso de la energía y de la sustentabilidad de este cultivo. La superficie de Jatropha cultivada en el Paraguay es estimada en 400 has según el Ministerio de Agricultura y Ganadería dentro del marco del Programa Nacional de Biocombustibles. Por todo lo expuesto, la alta dependencia del sector productivo agropecuario nacional del combustible fósil que hacen que los costos de producción estén subordinados a las variaciones de precio de este esencial insumo para la agricultura mecanizada, poniendo en desventaja al Paraguay en el competitivo mundo agroexportador de materia prima, a corto plazo, será necesaria la producción de biocombustibles en base a cultivos agro-energéticos que puedan asegurar el suministro de energía que apunte a un sistema sustentable de producción agropecuaria. Siendo así, este estudio responde a la necesidad de analizarla Jatropha curcas L., de manera a responder acuestionamientos como: ¿puede el cultivo de jatropha ayudar para disminuir la pobreza en las áreas rurales? .... ¿es éste cultivo una opción rentable para ser recomendada al pequeño productor?. Por consiguiente, este estudio tiene por objetivo analizar y documentar los riesgos y beneficios agro-económicos del cultivo de Jatropha curcas L. en áreas rurales minifundiarias, considerando la rentabilidad económica del cultivo a nivel de agricultores con pequeñas fincas en Paraguay, como materia prima para producción de biodiesel.

Metodología

Fueron analizados cultivos agrícolas tradicionalmente cultivados por pequeños productores; tres de renta (sésamo, algodón, maíz) y dos de consumo (poroto y maní) asociados con la Jatropha para determinar que combinación aporta un mayor beneficio. El experimento fue llevado a cabo en parcelas experimentales de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en el Departamento Central. En una única parcela fue implantado el cultivo de Jatropha con un distanciamiento de 2 x 3 metros, en el sistema de cultivos asociados, los cultivos de renta y de consumo fueron cultivados y distribuidos aleatoriamente en

un diseño en bloque completamente al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones.Todas las labores culturales del proceso productivo fueron documentadas y los datos generados utilizados para establecer los costos de producción de los diferentes cultivos. Con esta información fueron comparadas las distintas combinaciones de asociación para analizar cual generó mayores retornos. El cálculo de los costos operacionales efectivos (COE) sigue el modelo propuesto por Martin et al. (1998), que consiste en la sumatoria de los resultados de los costos generados; costos operativos, costos directos de producción y costos de los insumos utilizados. Costo operativo, fueron considerados los costos de las operaciones agrícolas, o sea, las cantidades de los factores de producción utilizadas por hectárea multiplicado por sus respectivos precios. En el caso de la mano de obra se obtiene multiplicando el precio del jornal diario por la cantidad de trabajo realizado. En el caso del costo de maquinarias es calculado el costo de las mismas en horas de trabajo, están incluidos combustibles, reparaciones, filtros y demás costos inherentes al uso de las maquinarias en cada etapa del proceso productivo. Costos directos de producción, fueron considerados los costos incurridos por hectárea o por unidad de producto. Costos de los insumos utilizados, cantidad de cada insumo utilizado multiplicado por sus respectivos precios. Con los costos de producción calculados y los ingresos brutos obtenidos por la venta de la producción se analizó la información tomando en consideración los siguientes indicadores: Margen bruto (COE), Punto de equilibrio (COE); Ingreso Neto (IN) e Índice de rentabilidad (IR).

Resultado y discusión

Considerando la estructura de costo de producción de la Jatropha se pudo observar que el indicador de COE para el primer año fue 3.152.880 Gs/ha, mientras que, para los siguientes años se redujoa 1.600.280 (Año2) y 1.660.280Gs/ha para los siguientes 4 años. La ganancia que recibe el productor luego de cubrir todos sus costos de producción, considerando el precio unitario de venta y el rendimiento del sistema de producción de cada cultivo, en el 1° año del cultivo, dio- 2.727.060 Gs/ha, lo que representa un margen bruto negativo de 86%. A partir del 2° año este rubro ya genera ganancias positivas. Ahora bien, al considerar el indicador que permite conocer el punto de equilibrio del sistema, considerando el precio unitario de venta y el rendimiento del sistema de producción de cada año, el costo de producción por unidad de producto para el 1° año sería de 3.153 kg/ha (producción no alcanzada en ese periodo), sin embargo, el mismo queda reducido a 1.600kg/ha para los siguientes años. El Índice de rentabilidad,presentó una tasa negativa de 640% para el 1°año y 11 y 46% para los 2 y 3° años, alcanzando incluso 72% para los últimos 3 años de análisis estimativos.

Desde punto de vista agronómico el cultivo de Jatropha asociado es beneficioso para el pequeño productor. Por un lado, el productor ahorra tiempo y dinero, considerando el espacio entre hilera

Tabla 1. Costo de producción estimativo de Jatropha. Año 2009/2010.

Especificación		1° Año Gs/ha	2° Año Gs/ha	3° Año Gs/ha	4° Año Gs/ha	5° Año Gs/ha	6° Año en adelante Gs/ha
Costo Operacional Efectivo	(Gs/ha)	**3.152.880**	**1.600.280**	**1.630.280**	**1.660.280**	**1.660.280**	**1.660.280**
Rendimiento**	Kg/ha	425,82	1800	3000	6000	6000	6000
Precio*	Gs/kg	1.000					
Renta Bruta	Gs/ha	425.820	1.800.000	3.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Ingreso Neto	Gs/ha	-2.727.060	199.720	1.369.720	4.339.720	4.339.720	4.339.720
Margen Bruto	%	-86	12	84	261	261	261
Punto de Equilibrio	Kg/ha	3.153	1.600	1.630	1.660	1.660	1.660
Índice de Rentabilidad	%	-640	11	46	72	72	72

*El precio de referencia del kilogramo de Jatropha fue determinado teniendo en cuenta la media de la sumatoria de los precios practicados a las principales commodities.

**Los datos de rendimientos y demás requerimientos técnicos fueron obtenidas del experimento realizado en la FCA, mientras para estimar los rendimientos y requerimientos técnicos relacionados a la cosecha para los demás años (2, 3, 4, 5 y 6 años) fueron considerados los datos de DOS SANTOS DIAZ et. al. (2007).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Estimación de la renta neta del cultivo de Jatropha y de los sistemas de producción de Jatropha+cultivos asociados durante el año de implantación.

	Ingreso bruto(G/ha)	Egresos(G/ha)	Ingreso Neto(G/ha)
Jatropha	425.820	3.152.880	- 2.727.060
Jatropha + Maíz	425.820 1.410.751	3.152.880 2.773.480	-4.089.789
Jatropha + Algodón	425.820 2.420.639	3.152.880 2.054.478	-2.360.899
Jatropha + Sésamo	425.820 1.716.000	3.152.880 1.501.307	-2.512.367

que sería normalmente cubierto por malezas estaría siendo utilizado para la producción de cultivos de renta o autoconsumo. Consecuentemente, el ingreso adicional por los cultivos anuales producidos o desde otro punto de vista, el ahorro en la limpieza manual o química de las malezas hace que el costo de implantación y producción de la Jatropha en los primeros años disminuya significativamente cuando comparado con la producción de Jatrophasin cultivos asociados. Ya con un enfoque económico, los cultivos de renta asociados con *Jatropha,*demostraron no ser suficientes para absolver los costos de implantación de la Jatropha, dejando al pequeño productor en problemas con rentas netas negativas, el peor escenario es observado en la combinación de la Jatropha con el maíz donde la perdida para el productor asciende a 4.089.789 Gs/ha. En ninguna de las combinaciones fue registrada una alternativa interesante para el pequeño productor.

Similares resultados también fueron encontrados en estudios realizados en San Paulo, Brasil donde el cultivo de la Jatropha a pesar de ser una planta noble y que puede ser cultivada por el pequeño productor para la producción de biocombustible, demostró no ser económicamente rentable. El agricultor no recupera la inversión hecha en el cultivo en ninguno de los años del ciclo del cultivo obteniendo rentabilidades negativas (Cabrera, 2010).

Conclusión

La asociación de la Jatropha con cultivos de renta (algodón, sésamo,maíz) y de consumo (maní, poroto) no presentaron reacciones antagónicas en el desarrollo o productividad. Desde punto de vista agronómico son compatibles. Desde el punto de vista económico, la jatropha asociada es beneficiosa, en este escenario, para el pequeño productor, le permite ahorrar tiempo y dinero al no ser necesario el desmalezamiento del cultivo, garantiza su seguridad alimentaria considerando la producción de rubros de autoconsumo como poroto y maní e ingresos adicionales a partir de la comercialización de los rubros de renta (algodón, sésamo y maíz). No obstante, no se puede dejar de considerar que la producción de Jatropha requiere de una elevada inversión de capital para suplir los costos de implantación. Así, ¿es posible recomendar este cultivo al pequeño productor?,conlos datos obtenidos en la experimentaciónresulta difícil dictaminar si es o no rentable para el pequeño productor, siendo que elexperimento aún se encuentra en su fase deimplantación. Por lo tanto, a partir de éste escenario no es posible recomendar la masificaciónde la producción considerando el alto riesgode arrojar rentas negativas fundamentalmente considerando la inexistencia de un mercado establecido en el país.

Referencia Bibliográfica

Cabrera, G. Estimativa de costos operacionales. Panorama tecnológico y socioeconómico del estado de São Paulo para el cultivo de oleaginosas con objetivo de producción de Biodiesel. Relatorio.

Dos Santos Diaz et. AL. 2007. Cultivo de pinhão manso (Jatrophacurcas L.): para produção de óleo combustível. Viçosa, MG. 40 p.

IICA. 2010. Atlas de la Agroenergía y los biocombustibles en las Américas: II Biodiesel. Programa Hemisférico en Agroenergía y Biocombustibles. Costa Rica. 378p.

Martin, N.B.; Serra, R.; Mascarenhas, M.D. Oliveira; Ângelo , J.A. &Okawa, H. 1998. Sistema Integrado de Custos Agropecuários -CUSTAGRI. In: Informações Econômicas, 28 (1): p 7-28.

CARACTERIZACION MANÍ TIPOS ESPAÑOL Y VIRGINIA

Bogado, E.A.[1], Santacruz Oviedo, V.R.[2]

[1]Centro de InvestigaciónCapitán Miranda (CICM), Instituto Paraguayo de Tecnologia Agraria (IPTA) Capitán Miranda, Itapúa, Paraguay
[2]Instituto Paraguayo de Tecnologia Agraria (IPTA). San Lorenzo. Paraguay
vrossmary@hotmail.com

Introducción

El Paraguay forma parte del centro de diversidad genética de maní cultivado, *Arachis hypogaea* L. junto a otros países de la región, como Argentina, Brasil y Bolivia (Paniagua et al., 2007).

El alto valor nutricional hace del maní es un alimento muy apreciado en Paraguay, particularmente por quienes practican la agricultura de subsistencia. Su cultivo está ampliamente difundido en el país, y en el Chaco Central existe producción mecanizada en superficies considerables lográndose la exportación hacia Japón, Uruguay, Alemania, México, Rusia, Holanda, Bolivia, Ucrania, España (MIC, 2008).

El Centro de Investigación de Capitán Miranda (CICM) (ex Centro Regional de Investigación Agraria, CRIA) conserva 111 entradas de *A. hypogaea* L., de las cuales 88 corresponden a colectas realizadas en los años 1994 y 1996 y 23 entradas fueron repatriadas del Banco de Germoplasma del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) (Paniagua & Bogado, 2002). En la colecta de germoplasma realizada en al año 1994, participaron los investigadores del CICM, Manuel Santiago Paniagua y Victoriano Barboza, además de TateoNakanishi y MichitakaKomeichi de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA); efectuándose dicho trabajo, en los Departamentos de Itapúa, Caazapá, San Pedro, Caaguazú y Paraguarí (Paniagua, et al., 1994). En el año 1996, se realizó otra colecta nacional, donde además de los investigadores mencionados anteriormente, participaron los expertos de la JICA, Hitoshi Sato y MamoruKisanuki. La colecta fue realizada en la Región Occidental en localidades ubicadas en el Chaco Central y en la Región Oriental, en los Departamentos de Concepción, Guaira y Caaguazú (Paniagua et al. 1994, Paniagua, S., 2011[1],)

El objetivo de este trabajo fue regenerar, caracterizar y multiplicar la semilla de la colección de maní, tipos Español y Virginia, además de la evaluación de algunas características morfológicas y fenológicas.

Metodología

El experimento se inició en el mes de noviembre de 2008 y finalizó en mayo de 2009. Los materiales estaban conservados en cámara fría a 5°C. Se sembraron 111 entradas de las cuales 88 corresponden a las colectas realizadas en el país en los años 1994 y 1996 y los 23 restantes fueron repatriados del banco de maní del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). En este trabajo se evaluaron las subssp. *hypogaeavar.hipogaeayvulgaris* con 34 y 8 (ocho) accesiones respectivamente.La metodología para la implantación del experimento se basó en el orden taxonómico de las subespecies y variedades botánicas de *Arachis hypogaea* (Krapovickas y Gregory, 1994).

Serealizó la preparación de suelo, de manera convencional, subsolado de parcela seguido de arada y rastreada. Se aplicó fertilizantes (15-68-40) a razón de 250 kg/ha y cal agrícola granulado, 50 Kg/ha.

La primera etapa de siembra, fue establecida primeramente con la subsp. *hypogaea* (materiales

1 Paniagua, S. Comunicación Personal. 2011.

Tabla1: Escala referencial utilizada para tamaño de granos de maní. CICM. Capitán Miranda-Itapuá.

var. *vulgaris*.		Pequeño (cm)	Mediano (cm)	Grande (cm)
	Largo	0,4 -1,2	1,3 – 1,8	1,9- 2,2
	Ancho	0,3 – 0,6	0,7 - 0,9	1,0-1,1
var. *hypogaea*	Largo	0,8 - 1,1	1,2 – 1,7	1,8- 2,2
	Ancho	0,4 – 0,6	0,7- 0,8	0,9-1,1

tardíos),entre los días 15 y 20 de noviembre del año 2008 y la segunda etapa, con la subsp.*vulgaris* (materiales precoces) en los primeros días del mes de enero del 2009. La densidad de siembra para las accesiones de la subsp.*hypogaea* fue de seis semillas por metro y para *vulgaris* 12 semillas por metro. El tamaño de cada parcela fue determinado por la cantidad de semilla disponible, la cual osciló entre cinco a quince surcos de 6,0 m de largo.

La distancia entre surcos fue de 0,60 m para la subsp.*vulgaris*(erectos y semi erectos) y de 0,90 m para los materiales de la subsp. *hypogaea*de ciclo largo y rastrero. La separación entre parcelas fue de 2,0 m de modo a reducir los posibles cruzamientos entre accesiones y permitir un buen desarrollo de las plantas para su caracterización.Durante el desarrollo del cultivo se caracterizaron el hábito de crecimiento y el portede la planta.

La cosecha fue en forma manual, cuando las vainas alcanzaron la madurez fisiológica, en el período comprendido entre los meses de abril a mayo del 2009.Las vainas separadas de las plantas (trilladas), debidamente identificadas de acuerdo a la accesión correspondiente, fueron secadas por exposición al sol, además, se realizó la limpieza de las vainas en recipientes con agua.

Para el tamaño de granos se utilizó una escala desarrollada por los técnicos del CICM (Tabla1).

Posteriormente, en el laboratorio, se realizó la caracterización de cada subespecie de acuerdo al color y tamaño de granos, número de granos por vainas, peso de 100 semillas, selección de vainas y semillas sanas y el peso total obtenido. Las accesiones fueron etiquetadas y embaladas en bolsas individuales.

Resultados

Se presentan los materiales preseleccionados del tipo Español y del tipo Virginia. Se preseleccionaron cinco accesiones de la primera y cuatro de la segunda, respectivamente.Ambas presentaron alta variabilidad genética para las características estudiadas, muy significativas para programas de mejoramiento.

La var. *vulgaris*, presentó habito de crecimiento rastrero y planta de porte mediano, ciclo corto entre 131 a 150 días; tamaño de granos prevaleció el mediano, con uno o dos granos por vaina; color de la semilla presento púrpura, rosado claro, rosado y rojo; y peso de 100 semillas entre 36,4 a 50,2 g (Tabla 2).

La var. *hypogaea*, presentó habito de crecimiento rastrero; porte grande de planta; ciclo mayor a 200 días, tamaño de granos más grandes que las variedades botánicas citadas anteriormente, con uno a dos granos por vaina; color de semillas rosado y rojo y peso de 100 semillas entre 95, 6 a 108, 9 g (Tabla2).

Estas características descriptas, coinciden con los principales trabajos de taxonomistas del género encontrados en la literatura como Williams (2003); Krapovickas y Gregory (1994).

Se obtuvo suficiente cantidad de semilla en algunos

Tabla 2: Caracterización de materiales preseleccionados de la colección de maní del Centro de Investigación Capitán Miranda (CICM). Capitán Miranda-Itapúa 2008/2009.

*Nombre de la colección	Variedad	Nombre local	Caracterización							Semilla obtenida (kg)
			Habito de crecimiento	Tamaño de la planta	Ciclo (dias)	Numero granos /vainas	Tamaño granos	Color	Peso de 100 semillas (g)	
PY-94107 V	*vulgaris*	Manduví pyta	Rojo	Mediana	1-2	131	Semi erecto	Mediana	51,8	0,3
828-PY-94-111 V	*vulgaris*	Manduví moroti	Semi erecto	Mediana	131	1-2	Mediano	Rosado claro	42,4	1,5
709-PY-94-112 V	*vulgaris*	Manduví moroti	Semi erecto	Mediana	131	1-2	Mediano	Rosado claro	43,0	1,0
826-PY-94-117 V	*vulgaris*	Manduví morotî	Semi erecto	Mediana	131	1-2	Mediano	Rosado claro	45,1	1,0
713-PY-94-109 V	*vulgaris*	Manduví moroti	Semi erecto	Mediana	150	1-2	Mediano a grande	Rosado claro	63,2	1,0
Py-96-44 H	*hypogaea*	Manduví Ayaká.	Rastrero	Grande	203	1-2	Grande	Rosado claro	97,4	3,0
Py-96–47 H	*hypogaea*	Manduví Avá.	Rastrero	Grande	203	1-2	Grande	Rojo	98,5	2,4
Py-96-52 H	*hypogaea*	Manduví AváMoro tî.	Rastrero	Grande	203	1-2	Grande	Rosado claro	102,9	5,0
Sr. Olimpio Gutiérrez.	*hypogaea*	Guaicurú Guazú.	Rastrero	Grande	203	1-2	Grande	Rojo claro	108,9	1,0

*Parte de la caracterización de 111 accesiones de maní del CICM.

materiales que variaron entre 0,300 a 3,0 kg. Para fines de conservación se recomienda por lo menos mantener 1 (uno) kg por material. En otras accesiones, se obtuvieron, entre 0,050 kg a menos de un 1,0 kg, debido principalmente a la escasa precipitación en el mes de diciembre coincidiendo con la etapa inicial de la germinación y el desarrollo del cultivo, además de las altas temperaturas de los meses de desarrollo del cultivo.

Conclusiones

-Se logró la regeneración, caracterización y multiplicación de semilla de la colección de las variedades Español y Virginia.

-Se seleccionaron cinco accesiones del tipo Español y cuatrodel tipo Virginia, que serán utilizados en futuros programas de mejoramiento

-El germoplasma será establecida en otras localidades, para evaluación de rendimiento y adaptabilidad agroecológica.

Referencias bibliográficas

-Krapovickas, A.; Gregory, W.C.1994. Taxonomía del genero Arachis (Leguminoseae). Bonplandia v (8):1–186.

-Ministerio de Industria y Comercio. 2008 Maníes descascaradas, Serie perfiles de productos para la exportación, Red de ExportacionDIEX, 4 p.

-Paniagua, M.S. 2011. Colecta de Maní. Centro de Investigación Capitán Miranda (CICM), Capitán Miranda, Itapúa, PY. Comunicación Personal.

-Paniagua, M.S.; Bogado, E.A., 2002. Repatriación y descripción morfológica de germoplasma de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Paraguay. Avances de Investigación en Recursos Genéticos en el Cono Sur II. PROCISUR, p.155-166.

-Paniagua, M.S.; Nakanischi, T.; Barboza, V.; Komeichi, M. 1994. Exploración y colección de leguminosas alimenticias de los departamentos de Itapúa, Caazapá, San Pedro, Caaguazú y Paraguarí, Proyecto de fortalecimiento de la producción de granos principales en el Paraguay, JICA, Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA), publicación miscelánea N°1.

-Williams, D. E. 2003. Los recursos genéticos del maní o cacahuate (*Arachis hypogaea* L.) en Perú: bosquejo taxonómico y apuntes sobre colecta, multiplicación y caracterización del germoplasma, (eds.) Chávez-Servia, J.L.; Sevilla-Panizo, Pucallpa, Perú, Biodiversity International. p.51–59.

DETECCIÓN DE SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max* L. Merril) RESISTENTE AL GLIFOSATO, EN MUESTRAS DE SEMILLAS CONVENCIONALES A TRAVÉS DE BIOENSAYOS

Almada, L.A.[1]; Hepp, L.V.[1]

[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Hohenau. Paraguay. luzam271@hotmail.com

Introducción

La preocupación por la pureza genética de semillas-lotes es un factor importante en el mercado. La constante presencia de semillas modificadas genéticamente en lotes de semillas convencionales se ha convertido en un creciente problema para el comercio internacional y, en algunos casos, para el mercado de exportación. El establecimiento de metodologías apropiadas, seguras y las políticas económicas para la detección, identificación y cuantificación de GM en lotes de semillas convencionales todavía es un desafío (ISTA, 2001). Entre los bioensayos, desarrollados en trabajos de investigación científica se identifican: la germinación seguido de la aplicación del herbicida sobre las plantas (Goggi y Stahr, 1997), la aspersión foliar con glifosato después de la germinación (Bevilaqua et al, 2000, Torres et al.. 2003); la solución de sustrato humedecido con herbicida (Bevilaqua et al 2000; Funguetto et al, 2004; Miranda et al, 2005), de identificación basados en la actividad de las enzimas (Mehta et al, 2004); remojar las semillas en la solución del herbicida pre-remojo de las semillas en un sustrato que contiene glifosato (Goggi y Stahr, 1997; Funguetto et al, 2004 Tillmann y Occidente, 2004). La emergencia de plántulas en la arena, seguido por la aplicación de herbicidas (Miranda et al., 2006), y la detección en hidropónico (Bertagnolli et al., 2006). En este contexto el presente trabajo de investigación se desarrollo con el objetivo de comprobar la eficacia de bioensayos para detectar las mezclas de semillas de soja GM en las muestras de semillas convencionales.

Metodología

El experimento se llevo a cabo en el Laboratorio de Semillas de la Cooperativa Colonias Unidas, de Obligado, Itapúa, Paraguay. Para el experimento se seleccionaron dos lotes de semillas de variedades convencionales, - V1 BRS 282 y V2 Vmax y un lote de semillas de variedades genéticamente modificadas V1 MUNASQA. De las semillas genéticamente modificadas se seleccionaron diferentes niveles de semillas transgénicas, para la mezcla con las semillas convencionales. Nivel 1: 0%, Nivel 2: 2%, Nivel 3: 4%, Nivel 4: 6%. Se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar con parcelas divididas. Como parcelas principales se tienen las variedades de sojas convencionales, y las sub parcelas las variedades de sojas genéticamente modificadas, mezcladas con las convencionales. Se obtuvo en total cuatro tratamientos por cada variedad convencional y los datos obtenidos expresados en porcentaje, fueron analizados por análisis de regresión con coeficiente de determinación. Teniendo en cuenta el estado fisiológico de las plántulas según la clasificación en normales, anormales y muertas, que corresponde a la variable respuesta utilizada, que fue germinación. Los métodos de detección de semillas transgénicas, a los que fueron sometidas las unidades experimentales se citan a continuación:

Pre-imbibición de las semillas en un sustrato que contiene la solución herbicida: las semillas fueron pre-imbibidas en papel toalla en solución con 0,6% del equivalente ácido e.a. del glifosato, por 16 horas, a 25ºC. Después de ese período fueron

transferidas a un sustrato humedecido con agua destilada, permaneciendo hasta el quinto día y luego se realizaron las evaluaciones (Tillman & West 2004 citado por Dos Santos et al. (s.f)).

Sustrato con una solución de herbicida:

Las semillas se sembraron en sustrato humedecido con una solución que contiene 0,03% de glifosato y, permanecieron en esta condición durante todo el período de la prueba de germinación a 25 ° C. La evaluación se llevó a cabo el día 5 de siembra, (Funguetto et al., 2004 citado por Dos Santos et. al (s.f)).

Remojo en solución de herbicida:

Las semillas fueron colocadas en vasos de plástico de 100 ml., conteniendo 50 ml. de solución de herbicida a una concentración de 0,12% de glifosato, durante 1 hora a una temperatura de 30 °C; después las semillas se transfirieron a una toalla de papel para su germinación a 30 °C, permanecieron en este estado hasta que se realizó la evaluación al quinto día (Tillmann & West, 2004 citado por Dos Santos et. al (s.f)).

Rociar las plantas de semillero con el herbicida:

En el quinto día del test de germinación, las plántulas fueron dispuestas de modo que la parte aérea esté expuesta y antes de aplicar la solución con herbicida, las raíces fueron cubiertas con un papel toalla seca y limpia; para este tratamiento fue utilizado un pulverizador de uso doméstico conteniendo la solución con 0,4% de e.a. del glifosato. Después de la pulverización, las plántulas permanecieron por una hora encima de la bancada, antes de reubicarlas en el germinador, para favorecer la absorción del herbicida; tres días después de la pulverización fueron realizadas las evaluaciones (Gutormson, 2000 citado por Dos Santos et. al (s.f))

Resultado y Discusión

En la tabla siguiente encontramos los valores medios de detecciones por medio de los métodos de pre-imbibición (PI). Los demás métodos no se han considerado eficientes para las detecciones porque estadísticamente presentaban coeficientes de variación muy elevado, y las detecciones no alcanzaban al máximo. El método aceptado, considerando los niveles de detecciones alcanzados, y un coeficiente de variación aceptado estadísticamente, fue el de Pre-imbibición.

PREIMBIBICIÓN		
NIVELES	*% DE NIVELES DE DETECCION*	*% DE PLANTULAS NORMALES*
T1	**0**	0,125
T2	**2**	2,375
T3	**4**	4,000
T4	**6**	5,000
MEDIAS		**1,675**
CV: 24%		

Para los tratamientos del nivel T1: 0% y T2: 2%, las plántulas normales excedieron al valor de los niveles de tratamientos, debido a que algunas semillas convencionales no absorbieron bien el glifosato, pero las características morfológicas de plántulas normales transgénicas las diferenciaron de las convencionales, en este caso las plántulas normales convencionales se diferencian por la ausencia de raíces secundarias, pero se notó una aproximación muy importante, tal como se observa en la tabla de arriba, para T1 0, 12% y para T2 2,37%, para T3 coincide con el nivel aplicado con el valor de 4% y para el nivel de T4: 6%, una aproximación de 5% también aceptada, con diferencia por haberse perdido semillas durante la manipulación en el ensayo.

Este método resultó eficiente para detectar semillas transgénicas en muestras de semillas convencionales, por lo que se procedió a obtener nuevamente resultados con el Test de Duncan, evaluando los resultados por análisis de regresión.

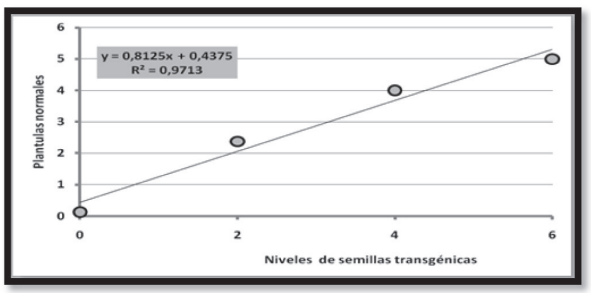


Figura 1. Correlación entre niveles de semillas transgénicas de las mezclas y plántulas resistentes contabilizadas según el método de detección pre-imbibición.

Obligado, 2010.

El análisis de regresión lineal presentó un valor de coeficiente de determinación (R^2) de 0,97, lo cual indica que existe una estrecha relación, con alta significancia entre los niveles de semillas transgénicas y las plántulas resistentes. La ecuación de primer grado se ajusta a los datos mostrando que el método de pre-imbibición resulta eficiente para las detecciones.

Conclusión

El método de pre-imbibición, fue el mejor para las detecciones de semillas genéticamente modificadas en un lote de semillas convencionales.

Referencias Bibliográficas

-Bevilaqua, G.A.P.; Bonato, E.R.; Roman, E.S. Identificação de soja tolerante a glyphosate através do teste de germinação 2000. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.1, n.3, p.261-265.

-Bertagnolli, C.M.; Tillmann, M.A.A.; Villela, F.A. 2006. Sistema hidropônico com uso de solução de herbicida na detecção de soja geneticamente modificada resistente ao glifosato. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.2, p.182-192.

-Funguetto, C.I.; Tillmann, M.A.A.; Villela, F.A.; Dode, L.B. Detecção de sementes de soja geneticamente modificada tolerante ao herbicida glifosato 1997. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.1, p.130-138, 2004.

-GOGGI, A.S.; STAHR, M.G. RoundupTM pre-emergence treatment to determine the presence of the Roundup ReadyTM gene in soybean seed: a laboratory test. **Seed Technology**, v.19, n.1, p.99-102.

-Miranda, D.M.; Tillmann, M.A.A.; Balerini, F.; Villela, F.A, 2004. Bioensaios na detecção e quantificação de sementes de soja geneticamente modificada em amostras convencionais de sementes. In: SEMINÁRIO PANAMERICANO DE SEMILLAS, 19., 2004, Asunción. **Anais...** Asunción: FELAS,. p.342.

-Miranda, D.M.; Tillmann, M.A.A.; Balerini, F.; Villela, F.A. 2005 Bioensaios na detecção e quantificação de sementes de soja geneticamente modificada resistente ao glifosato. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.1, p.93-103.

-Miranda, D.M.; Tillmann, M.A.A.; Noldin, J.A.; Balerini, F. 2006.Bioensaio em casa-de-vegetação na detecção e quantificação de sementes de soja geneticamente modificada. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p.187-192.

INCIDENCIA DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA DEL PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum)*, SOBRE EL CONSUMO Y DESEMPEÑO DE VACAS LECHERAS EN PRODUCCIÓN

Rubén Evaristo Cañete Portz[1]; Diego Ocampos Olmedo[2]; Carlos Lezcano[3]

Universidad Nacional de Asunción. ruvacanete@hotmail.com[1]; diego_ocampos@yahoo.com[2]; carlezmar66@yahoo.com

Introducción

La producción nacional de leche cruda ha tenido un comportamiento estable en los últimos años, afectado en algunos casos por las condiciones climáticas adversas debido a periodos de sequía, especialmente en la región occidental del país. Históricamente, el mejoramiento productivo en la ganadería de leche se debió principalmente al mejoramiento genético y de la nutrición, así como al mejoramiento de los sistemas de manejo de las fincas con la introducción del ordeño mecánico y los suplementos alimenticios (Oddone 2005).

El manejo alimenticio de las vacas lecheras es uno de los factores que tiene mayor incidencia en la producción de leche. Se considera que el costo alimenticio incide por lo menos en un 50% del costo total del litro de leche. Por otra parte, una buena alimentación permite una mejoría en la producción de leche, sanidad y reproducción del ganado lechero (Hazard 2000).

El forraje o alimento voluminoso más utilizado en la alimentación de vacas lecheras en el país. Este alimento tiene limitaciones mayores o menores dependiendo de la categoría con la que se trabaje. Es de recomendación general que debe incorporarse en una porción no menor al 60 % de la ración animal, con lo cual se evitara disturbios metabólicos.

Aspectos como el tamaño de las partículas, tasa de bocado sumado a la calidad del voluminoso, ha de determinar el consumo final del alimento en general y voluminoso en especial por parte del animal, lo cual ha de repercutir en su desempeño.

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la incidencia del tamaño de picado de pasto elefante, en el consumo y desempeño lechero a través de la medición de la producción de leche diaria.

Metodología

El experimento tuvo su inició el 1 de enero de 2011 en el establecimiento lechero de la empresa Yba Raity en la ciudad de Nueva Italia, distante a 48 km de la capital del país, Asunción. La zona posee una temperatura media de 23 a 28 ºC, con una precipitación media anual de 1500 mm y cuenta con un suelo franco arenoso.

Se utilizaron 5 vacas mestizas, Holstein-Jersey por tratamiento siendo en total 10 animales, nacidos

Tabla 1. Diseño experimental.

Periodo	Grupo I (5 vacas)	Grupo II (5vacas)
Primer (8 días)	Picado de 2 – 4 cm	Picado de 8 - 10 cm
Segundo (8 días)	Picado de 8 - 10 cm	Picado de 2 – 4 cm
tercer (8 días)	Picado de 2 – 4 cm	Picado de 8 - 10 cm

Tabla 2. Consumo de forraje expresada en Kilogramos/animal/día tal como es ofrecido de voluminoso según tratamiento y periodo. Nueva Italia, Paraguay. 2011

Periodo	*Tratamiento 1 (Picado Fino 2-4 cm)*	*Tratamiento 2 (Picado Grueso 8-10 m)*	*Promedio por periodo*
Periodo 1	19,50	16,95	18,23[b]
Periodo 2	20,71	16,44	18,57[a]
Periodo 3	19,50	17,11	18,31[b]
Promedio por tratamiento	19,90[a]	16,83[b]	

([a, b]) promedios seguidas de letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente entre sí.
([A,B])promedios seguidos de letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente entre si.

en el mismo predio, todas ellas de segunda parición y dentro del segundo tercio de lactación, y con una producción promedio de 10 litros de leche por día, las cuales fueron identificadas por numero de caravana.

Los tratamientos consistieron: TI: Vacas alimentadas con pasto cortado con tamaño de partícula de 2 - 4 cm y suplementado con una ración de concentrado.

T2: Vacas alimentadas con pasto cortado de tamaño de partícula de 8 - 10 cm y suplementado con una ración de concentrado.

Ambos tratamientos tuvieron aporte de concentrado en función al potencial productivo, variando solamente en el tamaño de picado del forraje voluminoso

El voluminoso de pasto elefante (*P. purpureum*) que se utilizó para la experimentación era de una altura promedio de 1,20 metros y %PB de 5,72.

Fueron registradas las siguientes variables:

-Consumo diario (Co), por periodo y total (Co: CoF – CoI)

-Desempeño productivo diario de leche, por periodo y total (DPDL:DF – DI / 8 días)

Los 10 animales que conformaron la investigación, fueron divididos en dos grupos para la aplicación de los tratamientos. El manejo alimenticio y de suplementacion fue realizado en tres turnos (4 AM de 33,3 %, 10 AM de 33,3 %, y 33,3% a las 3 PM), la proporción de forraje voluminoso balanceado fue de 60:40 para evitar desordenes metabólicos.

El consumo fue medido teniendo en cuenta el peso del animal. El consumo de alimento de los animales fue medido por diferencia entre lo ofertado (según su peso vivo) y lo consumido. El desempeño lechero de los animales se midió cada día. Fueron realizados dos ordeñes al día, uno a la mañana iniciándose a la 4 hs y otro se inicia a la 15 hs, todos finalizados a 1:30 hs del inicio. Fue provista sal mineral en las bateas y agua a voluntad.

Los tratamientos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA), con el diseño alternativo o cross-over (Valdivia, 2008), diseño reverso conocido como diseño 2 x 3 (2 tratamientos-3 períodos) con el PROC MIXED de SAS 9 for Windows

Resultados y Discusión

En la tabla 2 se observa que en el tratamiento 1 (Picado fino) presentó un consumo promedio de 19,90 Kg/animal/día, cifra superior al promedio observado en el tratamiento 2 con 16,83 Kg/animal/día. Esto coincide con Genovez et al (2008) que encontraron que el tamaño de partícula mayor afectaba la conducta ingestiva de los rumiantes incrementando el tiempo dedicado a la rumia y con ello la masticación total en vacas lecheras reduciendo el consumo total.

En la tabla 3 se observa la media de producción de leche expresada en litros/animal/ordeñe con un promedio de 5,3 litros para el tratamiento de picado fino (T1) y 4,39 litros para el picado grueso (T2) como promedio de dos ordeñes por día (mañana y tarde), observándose una media de producción 17%

Tabla 3. Producción de leche expresada en Litros/animal/ordeñe según tratamiento y periodo. Nueva Italia, Paraguay. 2011

Periodos	*Tratamiento I Picado Fino*	*Tratamiento II Picado Grueso*	*Promedio por periodo*
Primero	4,5	3,94	4,22[b]
Segundo	5,61	4,81	5,21[a]
Tercero	5,89	4,42	5,15[ab]
Promedio por Tratamiento	5,33[A]	4,39[B]	

([a, b]) Promedios seguidas de letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente entre sí.
([A,B]) Promedios seguidos de letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente entre sí.

superior del T1 con respecto al T2. El aumento de producción se corresponde con el aumento de consumo del 15% del T1 en relación al T2. Estos datos coinciden con lo encontrado por Macedo & Palma (1998) que encontraron aumentos de producción de leche en vacas alimentadas con alimento picado fino en función a un aumento del consumo de alimento.

Durante el segundo periodo las vacas presentaron la mayor producción con un promedio de 5,21 l/día. Estos resultados están correlacionados con los mayores consumos observados en el periodo dos independiente del tratamiento evaluado (Tabla 2) con un consumo medio de 18, 57 kg de voluminoso, estadísticamente superior a los otros dos periodos. La media de la producción de leche observada en la mañana fue superior en 6 puntos porcentuales con respecto al ordeñe de la tarde. Esta diferencia pudiera ser atribuida al menor espacio de tiempo transcurrido entre el ordeñe de la mañana y el de la tarde y a que en horas de la tarde las vacas sufren más el efecto del stress calórico que en la mañana (Martínez, 2006).

Otro punto a ser tenido en cuenta fueron las horas transcurridas entre el ordeño de la tarde del día y el ordeño de la mañana siguiente, las cuales en promedio fueron de 14 hs, cuatro horas más por encima de la media contabilizada para el ordeño de la mañana que fue de 10 hs.

Conclusiones

Bajo las condiciones en las que se realizó el presente experimento se concluye que el tamaño de partícula del voluminoso (de pasto elefante), tiene incidencia significativa en el consumo y desempeño lechero.

Al comparar el tamaño de partícula en relación al consumo, se observó una diferencia de consumo favorable al picado fino con un consumo de 19,90 y 16,83 kgs de consumo promedio para el voluminoso picado fino y grueso respectivamente.

La producción diaria de leche en función al tamaño de picado de voluminoso también se vio estadísticamente afectada pues el tratamiento que recibió el voluminoso con picado fino tuvo mayor producción de leche que aquellas vacas alimentadas con voluminoso con picado grueso.

Referencias Bibliográficas

-Genovez Chanona, F; Ayala, AJ; Sandoval Castro, CA; Góngora, RC y Ramírez, RR. 2008. Efecto del tamaño de partícula de la fibra en la dieta sobre la conducta ingestiva, digestión de nutrientes y suministro de proteína microbial al duodeno de bovinos (en línea). FCV- Luz – 18(2). 180 – 187.

-Giesbrecht, DJ. 2008. Efecto del pastoreo con *Leucaena leucocephala* en la producción de leche de vacas de la raza holtstein en el Chaco central paraguayo. Tesis de grado. San

Hazard, S. 2000. Alimentación de terneros y vaquillas de lechería (en línea). Consultado 27 set. 2010. Disponible en: http://www.inia.cl/quilamapu/inproleche/articulosd/Alimentacion%20terneros%20y%20vaquillas.pdf.

-Macedo, R, Palma, JM. 1998. Evaluación productivo en bancos de proteína en gramíneas. México, Mx. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 460-471p

PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE SÉSAMO (*Sesamum indicum* L.), CROTALARIA (*Crotalaria spectabilis* Roth), SÉSAMO ASOCIADO CON CROTALARIA Y BARBECHO

Pérez Centurión, V. J.[1]; Oviedo de Cristaldo, R. M.[1]; González Espínola, D. D.[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo. Paraguay.
diegonzalez25@gmail.com

Introducción

La utilización de abonos verdes en asociación con cultivos de renta constituye una tecnología adecuada y fundamental para lograr la sustentabilidad de la producción agrícola, puesto que no sólo puede competir eficazmente con las malezas, sino también al final de su ciclo mejorar las características físicas y químicas del suelo con el aporte de materia orgánica y nutrientes (Calegari et al. 1993). La asociación del sésamo, variedad Escoba Blanca, con poroto o crotalaria (*C. juncea*) no afecta significativamente al rendimiento del sésamo cuando aquellos son sembrados en un periodo de, por lo menos, 30 días después de la emergencia del sésamo. En siembras simultaneas, el sésamo sufre mermas en su rendimiento (Almirón 2003; Mendoza 2007). La crotalaria (*Crotalaria spectabilis* Roth), por sus características morfológicas y agronómicas, podría ser utilizada como cultivo asociado con el sésamo ofreciendo una alternativa válida y de bajo costo (Florentín et al 2001). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la asociación del sésamo y la crotalaria sobre la producción de materia seca.

Metodología

El experimento se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en San Lorenzo, departamento Central. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar, con cinco tratamientos y seis repeticiones totalizando 30 unidades experimentales. Los tratamientos consistieron en: sésamo sin asociación (SSA), sésamo asociado con crotalaria sembrada 20 días después de la emergencia del sésamo (20DDES), sésamo asociado con crotalaria sembrada 40 días después de la emergencia del sésamo (40DDES), crotalaria sin asociación (CSA) y barbecho. Cada unidad experimental (UE) tenía 16 m^2 totalizando un área de 480 m^2. La variedad de sésamo utilizada fue Escoba Blanca.

Las UE con sésamo con y sin asociación contaron con cinco hileras de 4 m de largo con espaciamiento de 1 m entre las mismas. La crotalaria fue sembrada entre las hileras de sésamo en surcos a chorrillo, totalizando cuatro hileras de 4 m de largo. La crotalaria sin asociación se sembró en hileras de 4 m de largo con espaciamiento de 1 m entre las mismas, totalizando cinco hileras. En cada UE se delimitaron tres sub-parcelas de muestreo de 0,25 m^2, escogidas al azar con ayuda de un bastidor de madera de 0,5 m por 0,5 m de lado.

La variable evaluada fue peso de la materia seca, tomando el promedio de tres muestras de sésamo a los 120 días de la emergencia coincidiendo con la cosecha del sésamo e igual cantidad de muestras de malezas de la parcela en barbecho. Para

evaluar el peso de la materia seca de la crotalaria éstas fueron cosechadas cuando alcanzaron la floración plena aproximadamente de 80 a 90 después de la emergencia, se utilizaron las tres hileras centrales de la crotalaria sin asociación, y en los tratamientos asociados se seleccionaron tres hileras al azar, descontando 0,50 m de borde en ambos casos, totalizando 9 m² de área útil en cada unidad experimental. Las muestras obtenidas fueron secadas al sol y pesadas posteriormente con una balanza de precisión.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y luego a la comparación de medias mediante la prueba de Tukey con una probabilidad de error del 5%

Resultados y discusión

Los valores de peso de materia seca mostraron diferencias altamente significativas. Aunque los tratamientos SSA, 20DDES, 40DDES y el barbecho no presentaron diferencias significativas el tratamiento CSA sí resultó ser distinto al resto. El rendimiento más alto presentó el tratamiento 40DDES con 11,6 $t.ha^{-1}$, y el rendimiento promedio más bajo muestra CSA con 2,42 $t.ha^{-1}$. Cuando se comparó el rendimiento de materia seca considerando los tratamientos con sésamo no fueron halladas diferencias significativas y todos los tratamientos presentaron rendimientos de cerca de 10 $t.ha^{-1}$. En cambio cuando fueron considerados solo los tratamientos con crotalaria, los que estaban asociados con sésamo fueron iguales entre sí pero con valores inferiores de peso de materia seca que la crotalaria sola (Tabla 1). El rendimiento en materia seca depende de la constitución genética de la planta y de su ambiente. La planta, para lograr su máximo desarrollo, depende de un ambiente favorable (Morales 2000). Una de las ventajas atribuidas a los cultivos asociados es la mayor eficiencia en el uso de los recursos como el agua, luz y nutrientes que los monocultivos (Sarandón y Chamorro 2003). En general, la materia seca total producida por unidad de área se incrementa con el aumento de la densidad, hasta aproximarse a un valor máximo. El aumento de la densidad provoca un aumento del área foliar y, consecuentemente, de la captación de los recursos (Kruk y Satorre 2003).

Meza (2002), en un trabajo realizado sobre la evaluación de asociación de avena negra *Avena strigosa* Schieb y nabo forrajero *Raphanus sativus* L. en el sistema de siembra directa, encontró que el tratamiento avena 20% asociado con nabo 80% presentó el mayor peso de materia seca, en tanto que el barbecho presentó el menor rendimiento con 1,178 $t.ha^{-1}$, rendimiento inferior a lo encontrado en este experimento que fue 9,2 $t.ha^{-1}$.

Tabla 1. Comparación del Peso de materia seca de los diferentes tratamientos. FCA/UNA, San Lorenzo, 2010

Tratamientos	Peso de materia seca ($t.ha^{-1}$)		
	Total	Sésamo solo	Crotalaria sola
Sésamo sin asociación SSA	10,81a	10,81a	-----
Sésamo con crotalaria asoc. 20DDES	11,23a	10,59a	0,70a
Sésamo con crotalaria asoc. 40DDES	11,60a	10,79a	0,78a
Crotalaria sin asociación CSA	2,42b	------	2,42b
Barbecho	9,20a	------	-----
Medias	9,05	10,73	1,30
C.V. (%)	27	24	30
Tukey (α= 0,05)	4,2	4,04	0,61

*Valores con letras iguales en la columna no difieren estadísticamente.

Por otra parte Valiente (1997), en sus publicaciones sobre comportamiento de abonos verdes con los nematodos, afirma que el peso de la materia seca de la *C. spectabilis* Roth es de 4 a 6 t.ha^{-1}, valores superiores a los encontrados en este trabajo, que fueron en torno a 2,4 t.ha^{-1}.

Los componentes que intervienen en un cultivo asociado: las fechas de siembra y cosecha y el grado de superposición temporal, que puede ser total o parcial, determinan el éxito de la asociación. En general las mayores ventajas se dan cuando las etapas de mayor tasa de crecimiento de los distintos cultivos no coinciden en el tiempo. Esto no solo se logra con fechas de siembra diferentes, sino con la elección acertada de las especies y genotipos de la asociación (Sarandón y Chamorro 2003). En la crotalaria se observan los efectos de la asociación, el peso de la materia seca de la crotalaria disminuye cuando se asocia con el sésamo a los 20 y a los 40 días después de la emergencia del sésamo. La cobertura que el sésamo ejerce entre las hileras no permite el crecimiento normal de la crotalaria debido al efecto sombra.

Conclusión

El sésamo asociado y no asociado tiene mayor rendimiento en materia seca que la crotalaria sin asociación y el barbecho.

El sésamo afecta la producción de la materia seca de la *Crotalaria spectabilis* Roth cuando se la asocia a los 20 y 40 días después de la emergencia del sésamo.

Referencias bibliográficas

-Almirón, RE. 2003. Asociación de sésamo con poroto en diferentes oportunidades de siembra. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 40 p.

-Calegari, A; Mondardo, A; Bulisani, E; Wildner, L; Da Costa, M; Alcantara, P; Miyasaka, S; Amado, T. 1993. Adubação verde no sul do Brasil. 2da Ed. Rio de Janeiro, BR: AS-PTA. 346 p.

-Florentín, MA; Peñalva, M; Calegari, A; Derpsch, R. 2001. Abonos Verdes y rotación de cultivos en siembra directa. Pequeñas propiedades. Proyecto "Conservación de Suelos". MAG-GTZ. San Lorenzo, PY. 84 p

-Kruk, B; Satorre, E H. 2003. Densidad y arreglo espacial del cultivo. In Pascale, A J (Ed). Producción de granos: Bases funcionales para su manejo. Buenos Aires, AR: FA/ UBA. p 277-316.

-Morales, J L. 2000. Fertilización nitrogenada de pastos: un objetivo de producción (en línea). Consultado 08 Oct 2010. Disponible en www.proleche.com/forrajes.htm

-Mendoza, R. 2007. Rendimiento de variedades de sésamo asociado con Crotalaria, sembradas en 2 épocas diferentes. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 48 p.

-Meza, V. 2002. Evaluación de la asociación de avena negra y nabo forrajero en el sistema de siembra directa. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 48 p.

-Sarandón, S J; Chamorro, A M. 2003. Policultivos en los sistemas de producción de granos. In: Producción de granos: bases funcionales para su manejo. Pascale, A J (Ed). Buenos Aires, AR: FA/ UBA. p 353-372.

-Valiente, A. 1997. Comportamiento de abonos verdes con los nematodos. Asunción, PY: MAG / SEA – DIA / IAN. 19 p.

Minicursos

CLIMA Y MANEJO DE RIESGOS CLIMÁTICOS EN LA AGRICULTURA Y GANADERÍA.
Julián Báez, Edgar Mayeregger y Norman E. Breuer. DINAC, MAG Y Universidad de Miami.

COMO ELABORAR UN PLAN DE NEGOCIOS.
Edgar Olmedo. FCA/UNA

CONTROL DE HORMIGAS CORTADORAS.
Francisco Gaona. FCA/UNA

CRECIMIENTO DE ESPECIES FORESTALES EN PLANTACIONES A PEQUEÑA ESCALA.
Mirtha Vera, Esteban Vera. FCA/UNA-PMRN

CURSO BASICO TEÓRICO-PRACTICO DE DENDROLOGIA Y MACROSCOPIA DE MADERA PARA LA IDENTIFICACION DE ESPECIES ARBOREAS NATIVAS.
Lidia Florencia Pérez de Molas y Delia Ramírez Haedo. FCA/UNA

DISEÑO DE PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE ESCOSISTEMAS DEGRADADOS.
Victor Vera y Lourdes González. FCA/UNA

DISEÑO HIDRÁULICO DE PEQUEÑOS EQUIPOS DE RIEGO, ALGUNOS CRITERIOS DE SELECCIÓN DE TUBERÍAS Y BOMBAS.
Ruben Franco Ibars. FCA/UNA

ECOLOGÍA HUMANA Y DESARROLLO RURAL. Maria José Aparicio. FCA/UNA
ESTADISTICA DESCRIPTIVA UTILIZANDO MS EXCEL.
Gloria Cabrera, Jorge Gonzalez, Estela Cabello, Victor Enciso y Julio Salas. FCA/UNA

ESTIMACION DE SUPERFICIE ÓPTIMA PARA MAXIMIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS UTILIZANDO MS EXCEL.
Gloria Cabrera, Jorge Gonzalez, Estela Cabello, Victor Enciso y Julio Salas. FCA/UNA

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Jorge Pinazzo. FCA/UNA

EVALUACIÓN DE PRESTAMOS (CALCULO DE AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN) UTILIZANDO MS EXCEL.
Gloria Cabrera, Jorge Gonzalez, Estela Cabello, Victor Enciso y Julio Salas. FCA/UNA

Minicursos

GOBERNANZA Y CIUDADANÍA PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL: UNA APROXIMACIÓN A LA VIVENCIA DEL TRABAJO EN REDES.
Cristina Torres. UACh (CH)

INSTALACIÓN DE UN BIODIGESTOR DEL TIPO MANGA O TUBULAR.
José Miranda, Alcides Duarte, Federico Vargas. FCA/UNA

INTERPRETACIÓN DEL MAPA DE SUELO DE LA REGIÓN OCCIDENTAL O CHACO DEL PARAGUAY.
Arnulfo Encina Rojas. FCA/UNA

INTERPRETACIÓN DEL MAPA DE SUELO DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY.
Arnulfo Encina Rojas. FCA/UNA

MANEJO DE LA FERTILIDAD FÍSICA DEL SUELO COMO INDICADOR DE LA CALIDAD ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES. U. Federico Barreto Riquelme. FCA/UNA

MENSURA FORESTAL EN PLANTACIONES I.
Mirtha Vera de Ortíz, Maura Díaz Lezcano y Lourdes Patricia Elías. FCA/UNA

MENSURA FORESTAL EN PLANTACIONES II.
Mirtha Vera de Ortíz, Maura Díaz Lezcano y Lourdes Patricia Elías. FCA/UNA

PREPARACIÓN DE SUSTRATO.
Wilber Ortiz. FCA/UNA

PROCESO DE ELABORACION DE DIFERENTES MEZCLAS DE BIODIESEL Y DIESEL COMUN.
Hector Corvalán. FCA/UNA

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS Y PLANTINES FORESTALES.
Maria Lis García. FCA/UNA

PROPAGACIÓN DE CÍTRICOS.
Luis Gonzalez Segnana y Nancy Villalba Romero. FCA/UNA

RESTAURACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA SUSTENTABILIDAD RURAL.
Amado Insfrán. FCA/UNA

TECNOLOGIA DE PRODUCCIÓN DE LA MANDIOCA.
César Arnaldo Caballero Mendoza. FCA/UNA

TRABAJO EN EQUIPO.
Norma Villalba. FCA/UNA

USO DE EQUIPOS DE FERTIRRIEGO.
Rubén Franco Ibars, Daniel Bolla Hellweg, Claudio Cabañas Galvez. FCA/UNA

Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Asunción

ITAIPU BINACIONAL

Observatorio de Energías Renovables
Capítulo Paraguay

BAYER

syngenta

AGROTEC

market s.r.l.
Productos Agropecuarios

DOW

MONSANTO

INBIO
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

IICA

FAO
FIAT PANIS

plastiagro
Plásticos Agrícolas e Industriales

JOHN DEERE
KUROSU & CIA S.A.