

EVALUACIÓN FITOSANITARIA DE SEMILLAS EN DIEZ ESPECIES FORRAJERAS TROPICALES ¹.

Claudia Carolina Macchi Borrell ²
Lider Ayala Aguilera ³
Alicia Aquino. ⁴

ABSTRACT

The pathology quality of ten forage lots was evaluated: *Brachiaria brizantha* cv marandú, *Brachiaria humidicola* cv humidicola, *Brachiaria brizantha* cv Toledo, *Brachiaria decumbens* cv basilisk, *Brachiaria ruziziensis*, *Panicum maximum* cv massai, *Panicum maximum* cv mombasa, *Panicum maximum* cv Tanzania, *Panicum maximum* cv gatton panic and *Paspalum sauriae*, with and without treatment with fungicides was evaluated. Samples of 400 seeds of each lot were used to blotter test, in plates of petri. The incubation was during seven days at 26° C, and the presence of fungi was evaluated. For the germination 400 seeds of each lot were used, distributed 100 in each Petri plates. The evaluation consisted of the counting and identification of seeds where it was observed and verified the presence of associated fungies: *Helminthosporium* sp., *Rhizopus stolonifer*, *Cercospora gerberae*, *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Rhizoctonia* sp. and *Fusarium* sp. were detected. For the evaluation of seeds with Thiram + Carbendazim and Triadimenol was observed an effective answer to the control of pathogens was obtained. It was observed that the percentage of infestation of fungi is related to the forage cultivars. A greater percentage of infestation was found to the Brachiarias in comparison with the Panicum and Paspalum.

Key words: Pathology, fungies, blotter test.

RESUMEN

Fue evaluada la calidad fitosanitaria de diez lotes de semillas correspondientes a diez cultivares diferentes de especies forrajeras: *Brachiaria brizantha* cv marandú, *Brachiaria humidicola* cv humidicola, *Brachiaria brizantha* cv toledo, *Brachiaria decumbens* cv basilisk, *Brachiaria ruziziensis*, *Panicum maximum* cv massai, *Panicum maximum* cv mombasa, *Panicum maximum* cv tanzania, *Panicum maximum* cv gatton panic y *Paspalum sauriae*, tratados con Thiram + Carbendazim y Triadimenol y otro lote sin tratamiento con funguicidas. Fueron utilizadas muestras con 400 semillas en cada lote, para cada blotter test realizado en placas de petri. La incubación fue durante siete días a temperatura de 26° C, y la evaluación fue a través de la identificación y conteo de hongos. Para la germinación en laboratorio, fueron utilizadas 400 semillas de cada lote, distribuidas en número de 100 en cada placa de petri esterilizada conteniendo hojas de papel de filtro humedecidas con agua destilada. Los hongos detectados en las diferentes muestras de semillas fueron: *Helminthosporium* sp., *Rhizopus stolonifer*, *Cercospora gerberae*, *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Rhizoctonia* sp. y *Fusarium* sp. Para la evaluación de las semillas tratadas fue utilizada la misma metodología citada anteriormente, donde se obtuvo una respuesta positiva al control de fitopatógenos. Se observó que el porcentaje de infestación de hongos está relacionado con el género de semillas, encontrándose un mayor porcentaje de infestación en el género de las Brachiarias en comparación con los Panicum y Paspalum.

Palabras clave: Fitosanitaria, hongos, blotter test.

1. Parte de la Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agrarias para la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

2. Ing. Agr. Egresada de la Facultad de Ciencias Agrarias - UNA

3. Prof. Doctor, Docente a Tiempo Completo, del Departamento de Economía Rural de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA, Campus Universitario.

4. Prof. Ing. Agr., Docente a Tiempo Completo, del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA, Campus Universitario.

INTRODUCCIÓN

El Paraguay, país eminentemente agropecuario – forestal, tiene como a uno de sus principales recursos la ganadería que aporta el 7.9% al PIB del país, con una población de ganado vacuno de aproximadamente 10.128.377 cabezas (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003).

La mayor parte de la producción ganadera se realiza en base a pasturas. En el país se tiene 11.761.593 hectáreas de pastura natural y 4.203.581 hectáreas de pasturas cultivadas.

La semilla es un insumo de importancia relevante, debido a que es el principio del proceso de producción. Las semillas son utilizadas como órganos de propagación y también son eficientes vehículos de diseminación de fitopatógenos en campos agrícolas, siendo las principales fuentes de inóculos de microorganismos. Como las semillas contribuyen con aproximadamente 90% para la propagación de los cultivos, muchos hongos pueden presentarse asociados a las mismas, causando severos daños a los cultivos. Diversos son los daños causados por semillas infectadas o contaminadas y entre ellas se destacan: reducción de la productividad y de la calidad, cuando las semillas son infectadas antes de la cosecha; reducción del stand, cuando las semillas infectadas son utilizadas en la siembra; las mismas infectadas sirven como fuente de inóculo pudiendo iniciar una epidemia bajo condiciones favorables; introducción de enfermedades en una región que esté libre de las mismas.

El objetivo general de este trabajo fue evaluar la calidad fitosanitaria con relación a la incidencia de hongos en las semillas de diferentes cultivares de forrajeras, y como objetivos específicos identificar los principales hongos fitopatógenos presentes en las semillas, determinar el grado de incidencia de hongos sobre cada especie de semilla forrajera y evaluar el control de patógenos mediante el uso de fungicidas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el laboratorio de la División Fitopatología, de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), ubicada en la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central, Paraguay, durante el periodo comprendido entre los meses de noviembre y diciembre de 2004.

Las muestras de semillas utilizadas fueron obtenidas de una empresa dedicada a la venta de semillas forrajeras, registrada en la Dirección de Semillas (DISE) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Se utilizaron muestras de 100 g de semillas de diez cultivares distintos de pasturas tropicales fiscalizadas.

Los tratamientos consistieron en la comparación y evaluación de la calidad fitosanitaria de diez lotes de espe-

cies de diez cultivares diferentes: *Brachiaria brizantha* cv *marandú*, *Brachiaria humidicola* cv *humidícola*, *Brachiaria brizantha* cv *toledo*, *Brachiaria decumbens* cv *basilisk*, *Brachiaria ruziziensis*, *Panicum maximum* cv *massai*, *Panicum maximum* cv *mombasa*, *Panicum maximum* cv *tanzania*, *Panicum maximum* cv *gatton panicy* *Paspalum sauræ*. De estas especies se analizó el porcentaje de germinación, el de pureza física y análisis patológico.

En el análisis del porcentaje de germinación, se utilizaron cuatro repeticiones de 100 semillas de cada cultivar; fueron colocadas en placas de Petri esterilizadas, como sustrato se utilizaron hojas de papel de filtro humedecidas con agua destilada, por un periodo de siete días a temperatura ambiente, al cabo de dicho tiempo se procedió a realizar el conteo de las plántulas normales emergidas.

La evaluación de la pureza física se realizó, según los parámetros indicados por el ISTA (Asociación Internacional de Análisis de Semillas) para cada especie, se utilizó un soplador para separar las semillas vanas y luego se procedió a separar las impurezas manualmente con ayuda de pinza y espátulas metálicas, como terrones de tierra, suciedad y semillas de otras especies.

Para el análisis patológico de semillas denominado Blotter test, fueron utilizadas las indicaciones del manual del ISTA; así en el blotter test 1, se utilizaron cuatro repeticiones de 100 semillas para cada cultivar, cada repetición fue colocada en una placa de Petri esterilizada, con hojas de papel de filtro previamente humedecidas con agua destilada, luego las semillas fueron distribuidas sobre el sustrato e incubadas a temperatura ambiente, por un periodo de siete días, al cabo de ese tiempo las semillas de las diferentes placas fueron observadas, y, observando al microscopio óptico los diferentes crecimientos miceliares detectados en forma macroscópica.

En el Blotter test 2, a partir de los resultados obtenidos del Blotter test 1, aquellos lotes de semillas infectadas que presentaron hongos fitopatógenos fueron tratados con el fungicida utilizado en mezcla, Thiram (35%) + Carbendazim (15%) y Triadimenol (250 g/L), a razón de dos gramos por kilogramo de semillas. Fue ejecutada la misma metodología utilizada en el blotter test 1.

El diseño experimental utilizado fue el de Completamente al Azar con cuatro repeticiones de 100 semillas para cada tratamiento.

Fue realizado el análisis de varianza y fue utilizado para el número total de hongos en semillas forrajeras no tratadas, cuando se detectó diferencia significativa se ha aplicado la prueba de comparación de medias Duncan al 5 % de probabilidad de error y fue realizada la prueba de Ji Cuadrada, para evaluar la incidencia de los diferentes géneros de hongos detectados en los diferentes cultivares.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación del porcentaje de infestación de hongos.

En lo que respecta a la evaluación del porcentaje de infestación de hongos, se observa en la Tabla 1, que el cultivar *B. brizantha* cv. *toledo* fue el que presentó mayor porcentaje de infestación con un valor de 48%, seguido por los cultivares *B. brizantha* cv. *marandú* y *B. ruziziensis* con 33%; siendo los cultivares menos infestados el *P. maximum* cv. *gatton panic* y *Paspalum sauræ* con 1% y 2% respectivamente.

Se observa también, en la misma tabla, que en las semillas de los cultivares estudiados, el género de hongos *Helminthosporium* sp., es el que produjo mayor grado de infestación con 87%, siendo el género *Cercospora gerberae* el de menor porcentaje de infestación con 1%, dentro de los cultivares estudiados.

Estos resultados concuerdan con estudios realizados por Fontes (1987), sobre patología de semillas forrajeras en papel de filtro, el cual determinó en el género de Brachiarias la presencia de hongos fitopatógenos de las siguientes especies: *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp., *Phyllosticta* sp., *Curvularia* sp., *Helminthosporium* sp., *Pyreochaeta* sp., *Rhizopus* sp., *Epicoccum* sp., *Aspergillus niger*, *Alternaria* sp., *Trichoderma* sp., *Pythomyces chartarum* y *Verticillium* sp.

Tabla 1. Porcentaje de infestación de hongos en diez variedades de semillas de especies forrajeras y valor de Ji cuadrada. San Lorenzo, 2004.

Especies	<i>Helminthosporium</i> sp.	<i>Rhizopus stolonifer</i>	<i>Cercospora gerberae</i>	<i>Colletotrichum</i> sp.	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	TOTAL
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>marandú</i>	0	33	0	0	0	0	0	33
<i>Brachiaria humidicola</i> cv. <i>humidicola</i>	16	5	0	4	0	2	1	28
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>Toledo</i>	25	0	0	19	0	0	4	48
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. <i>basilisk</i>	15	3	1	5	3	0	0	27
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	19	4	0	0	0	0	0	33
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>gatton panic</i>	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>massai</i>	3	0	0	0	0	6	0	9
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Mombasa</i>	7	0	0	0	0	0	5	12
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>tanzania</i>	0	0	0	4	0	2	0	6
<i>Paspalum sauræ</i>	2	0	0	0	0	0	0	2
TOTAL	87	46	1	32	3	10	10	189

$Xc^2 = 322.595^*$

$Xt^2 = 34.764$

Referencia: * Efecto significativo ($\alpha = 0.05\%$).

En el mismo experimento para el género *Panicum* se observó la presencia de los siguientes hongos: *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp., *Phyllosticta* sp., *Curvularia* sp., *Helminthosporium* sp., *Pyreochaeta* sp., *Rhizopus* sp., *Epicoccum* sp., *Aspergillus niger*, *Alternaria* sp., *Trichoderma* sp., *Pythomyces chartarum*, *Hendersonia* sp., *Trichoconis* sp., *Verticillium* sp., *Septoria* sp., *Sorosporium* sp., *Colletotrichum* sp., *Pyreochaeta* sp., *Melanospora* sp. y *Chaetophoma* sp.

Para el género *Paspalum* fueron observados los siguientes géneros de hongos: *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp., *Phyllosticta* sp., *Aspergillus niger*, *Curvularia* sp., *Trichoderma* sp., *Alternaria* sp., *Nigrospora* sp., *Fumago* sp. y *Pythomyces chartarum*.

Estas informaciones iniciales indican la necesidad de la aplicación de funguicidas, que protejan a las semillas de estos grupos de hongos más frecuentes.

El valor obtenido a través de la prueba de Ji cuadrada indica que las diferentes especies de hongos encontrados en las semillas, dependen del género de pastos.

Evaluación del porcentaje de infestación de hongos en semillas tratadas.

En la Tabla 2, se destaca que en los diferentes cultivares sometidos al efecto de los funguicidas Thiram + Carbendazim y Triadimenol, se obtuvo una respuesta positiva para el control de hongos fitopatógenos identificados en los mismos lotes usados de semillas no tratadas.

Según estudios realizados por Síntesis Química (2002), con funguicida de contacto Thiram, se asegura la protección de la mayoría de los hongos del suelo y de la semilla y menos patógenos dentro de la semilla con funguicida sistémico Carbendazim, para control de hongos que se alojan en el interior de la semilla.

En estudios realizados por la Bayer (2004), se verificó que el funguicida Triadimenol controla enfermedades que son transmitidas por las semillas tales como carbones y helminthosporiosis e infecciones tempranas en la planta, como septoriosis, oidios y royas que son causadas por agentes patógenos que son diseminados por el viento.

Con los resultados obtenidos en este trabajo puede observarse que el tratamiento de semillas es efectivo para el control de hongos presentes en los diferentes lotes de semillas. De ahí la importancia, que previamente a la

aplicación sea realizado un análisis fitopatológico para identificar los microorganismos presentes y así aplicar el control más adecuado.

infestación del 48 % con la aplicación de los funguicidas disminuyó al 0%, al igual que en la *B. brizantha* cv. *marandú* de un 33% de semillas infestadas se redujo al 0% de infestación y en la *B. humidicola* cv. *humidicola*, que presentaba 28% de infestación se redujo a un 2%.

Tabla 2. Géneros de hongos identificados en diez variedades de semillas de pastos tratadas con Thiram + Carbendazim y Triadimenol. San Lorenzo, 2004.

Especies	<i>Helminthosporium</i> sp.	<i>Rhizopus stolonifer</i>	<i>Cercospora gerberae</i>	<i>Colletotrichum</i> sp.	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	TOTAL
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>marandú</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachiaria humidicola</i> cv. <i>humidicola</i>	1	0	0	0	0	1	0	2
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>Toledo</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. <i>basilisk</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>gaton panic</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>massai</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Montbasa</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Tanzania</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paspalum saurau</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	4	0	0	0	0	1	0	5

El tratamiento químico es una medida eficaz para evitar la propagación de patógenos, con lo cual se evita la entrada de patógenos en áreas nuevas, se generan semillas de mejor calidad, mejor precio, mayor porcentaje de germinación en el campo, mayor productividad, rendimiento y rentabilidad (Gianasi et al, 2002).

Comparación entre lotes de semillas de especies forrajeras tratadas y no tratadas y su porcentaje de infestación de hongos en cada una de las especies forrajeras.

En la Figura 2 se demuestra una disminución total en el porcentaje de infestación de los hongos *Rhizopus stolonifer*, *Cercospora gerberae*, *Colletotrichum* sp., *Rhizoctonia* sp. y *Fusarium* sp., y una disminución en

Comparación del porcentaje de infestación de hongos en semillas tratadas y no tratadas en los diferentes cultivares de forrajeras.

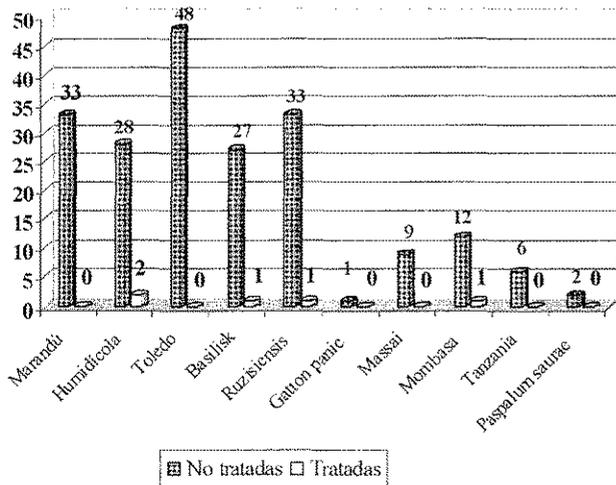


Figura 1. Comparación del porcentaje de infestación de hongos en semillas de diferentes cultivares de forrajeras tratadas y no tratadas con funguicidas. San Lorenzo, 2004.

En la Figura 1, comparando los tratamientos se obtuvieron los siguientes resultados, donde se observa un control eficaz de los funguicidas Thiram + Carbendazim y Triadimenol, y así se puede apreciar cómo en el cultivar *B. brizantha* cv. *toledo* que presentó un porcentaje de

el porcentaje de infestación de semillas no tratadas que presentaban 87% se redujo al 4% de infestación en semillas tratadas y en el caso del género *Curvularia* sp., se redujo el porcentaje de infestación de semillas no tratadas y tratadas del 10% al 1%.

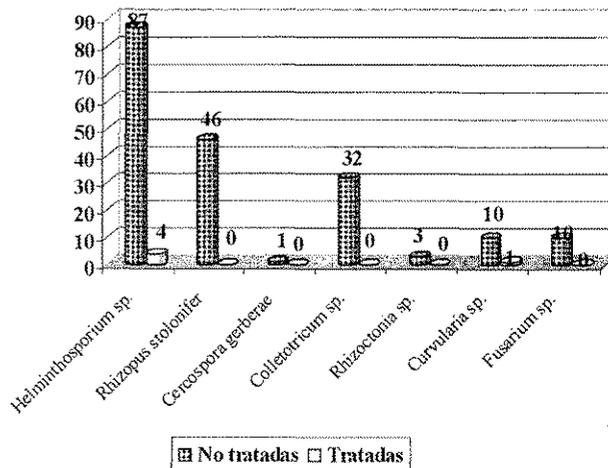


Figura 2. Comparación del porcentaje de infestación de cada especie de hongos en semillas de diez especies de forrajeras no tratadas y tratadas con Thiram + Carbendazim y Triadimenol. San Lorenzo, 2004.

CONCLUSIONES

- Las semillas de especies forrajeras ofertadas en el mercado se encuentran contaminadas con diferentes especies de hongos.

- El principal género de hongo que afecta a las semillas de las especies forrajeras estudiadas es *Helminthosporium sp.*

- La aplicación conjunta de los funguicidas Thiram + Carbendazim y Triadimenol, permite obtener un control eficaz de los hongos encontrados en semillas de las diferentes especies forrajeras.

- El género *Brachiaria* de las forrajeras estudiadas es el que presenta mayor infestación de hongos con relación a los otros géneros de forrajeras.

LITERATURA CITADA

ALMEIDA, S.; SOAVE, J. 1987. Fungos en semillas. In: JOAVE, J.; VELLOSO DA SILVA, M. 1987. Patología de semillas. Campinas, San Paulo, BR: Fundación Cargill. Associação Brasileira de Tecnología de Semillas. P. 24-30.

ALMEIDA, S.; SOAVE, J. 1987. Medidas de control de enfermedades transmitidas por semillas. In: JOAVE, J.; VELLOSO DA SILVA, M. 1987. Patología de semillas. Campinas, San Paulo, BR: Fundación Cargill. Associação Brasileira de Tecnología de Semillas. P. 192-259.

BAYER GROUP. 2004. Consultado 10 de marzo de 2005. Disponible en www.bayercropscience_d/folletos/baytan150fs.pdf

CARVALHO, VP. et al. 2001. Avaliação da qualidade sanitária e germinação de semillas de *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria brizantha*. Universidad Estadual de Londrina. Informativo ABRATES (Associação Brasileira de Tecnología de semillas). Vol. 11. Nº 2. Setembro 2001. XII Congresso Brasileiro de Semillas. Curitiba, BR. 345 p.

CRUZ MACHADO, J. 1987. Introdução a patología de semillas. In: JOAVE, J.; VELLOSO DA SILVA, M. 1987. Patología de semillas. Campinas, San Paulo, BR: Fundación Cargill. Associação Brasileira de Tecnología de Semillas. P. 3-15

DESAB TCcurasemillas. 2004. Consultado 10 de marzo de 2005. Disponible en www.desab.com.ar/p_funguicidas4.htm.

FERRAZ, F.; FILHO, J. M. 1977. Manual das semillas. Tecnología de producto. San Paulo, BR: Agronómica Ceres. 224 p.

FONTES, A. 1987. Teste de sanidade de semillas forrageiras. In: JOAVE, J.; VELLOSO DA SILVA, M. 1987. Patología de semillas. Campinas, San Paulo, BR: Fundación Cargill. Associação Brasileira de Tecnología de Semillas. P. 3-15

GIANASI, L. et al. 2002. Eficiencia do funguicida captan asociado a outros funguicidas no tratamento químico de semillas de soja. Summa (BR). 26 (2): 241-245.

HARVARD-DUCLOS, B. 1969. Las plantas forrajeras tropicales. Barcelona, ES: Blume. 380 p.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). Dirección de Censos y estadísticas agropecuarias. 2004. Síntesis estadística. Informe final. 2003. San Lorenzo, PY. 101 p.

SINTESIS QUÍMICA S.A.I.C. 2004. Consultado 10 de marzo de 2005. Disponible en www.sintesisquimica.com.ar/bio%20triplenocin.htm

VELLOSO DA SILVA, M.; JOAVE, J. 1987. Patología de semillas. Campinas, San Paulo, BR: Fundación Cargill. Associação Brasileira de Tecnología de Semillas. 480 p.