

Eficacia de insecticidas sistémicos en el control de plagas tempranas del trigo

Effectiveness of systemic insecticides in the control of wheat pests

Alexis Manuel Villalba Mendez¹ y Víctor Adolfo Gómez López^{2*}

¹ Ing Agr. Egresado de la Orientación de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Asunción (UNA). San Lorenzo, Paraguay.

² Ing. Agr. M.Sc. Docente Investigador del Dpto. de Protección Vegetal de la FCA, UNA. San Lorenzo, Paraguay.

*Autor para correspondencia (victor.gomez@agr.una.py).

Recibido: 08/06/2011; Aceptado: 26/08/2011.

RESUMEN

Se instalaron tres experimentos en el Centro Tecnológico Agropecuario del Paraguay, Departamento de Alto Paraná. Se sembraron semillas de trigo, variedad Caninde 2, tratadas con dosis de tres insecticidas (fipronil, imidacloprid, acetamiprid), realizándose experimentos para cada producto. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones para los tres experimentos. Los productos fueron acetamiprid 70 con dosis de 130, 110 y 90 g/100 kg de semilla, siendo testigo químico 150 g de imidacloprid 70; fipronil 25 con dosis de 130, 110 y 90 mL/100 kg de semilla, y como testigo imidacloprid 70 150 g/ 100 kg de semilla; e imidacloprid 60, con dosis de 120, 90 y 60 mL/100 kg de semilla, siendo testigo imidacloprid 70 100 g/100 kg de semilla, y un testigo con semillas sin tratar en cada ensayo. En el experimento con acetamiprid 70 se verificó mejor control de *Diabrotica speciosa* y *Schizaphis graminum* con la dosis de 130 g/100 kg. En el control de trips a los 25 y 35 días después de la emergencia (DDE) se verificó bajo control en el tratamiento 1 (130 g/100 kg). En el experimento con imidacloprid 70, las dosis de 120 y 90 mL/100 kg de semilla, respectivamente, fueron eficaces en el control de *S. graminum*. Para trips se observó una baja eficacia. En el experimento con fipronil 25 las dosis probadas fueron eficaces en el control de las plagas detectadas, observándose un mayor control con la dosis de 130 mL/100 kg de semilla.

Palabras clave: *Triticum aestivum*, control químico, pulgones.

ABSTRACT

Three experiments were installed at the Centro Tecnológico Agropecuario del Paraguay, Alto Paraná Department. There was conducted one experiment for each of three insecticides, using seeds of wheat variety Caninde 2. The experimental design was complete randomized blocks with 5 treatments and 4 replications. The insecticides were acetamiprid 70 with doses of 130, 110 and 90 g / 100 kg of seed, with 150 g of imidacloprid 70 as chemical check; fipronil 25 with doses of 130, 110 and 90 mL / 100 kg of seed, and 150 g / 100 kg of seed of imidacloprid 70 as chemical check; and imidacloprid 60, with doses of 120, 90 and 60 mL / 100 kg of seed, with 100 g / 100 kg of seed of imidacloprid 70 as chemical check. The three experiments had an untreated control. In the experiment with acetamiprid 70, the best control of *Diabrotica speciosa* and *Schizaphis graminum* was obtained with a dose of 130 g. In the control of thrips, 25 and 35 days after emergence (DAE), there was low control in treatment 1 (130 g/100 kg). In the experiment with imidacloprid 70, the dose of 120 and 90 mL / 100 kg of seed, respectively, were effective in the control of *S. graminum*. For trips, it was observed a low efficiency. In the experiment with fipronil 25 the doses tested were effective in the control of pests detected, noting greater control with the dose of 130 mL / 100 kg of seed.

Key-words: *Triticum aestivum*, chemical control, aphids

INTRODUCCIÓN

El cultivo de trigo *Triticum aestivum* está expuesto al ataque de diferentes plagas desde la siembra hasta la cosecha, siendo los áfidos (pulgones) y los trips los principales problemas en el cultivo. Los pulgones provocan daños directos e indirectos a las plantas que se traducen en la disminución del rendimiento. El primer tipo de daño se genera por la incorporación de saliva tóxica y la extracción de grandes cantidades de savia, lo que provoca clorosis, manchas y muerte de las hojas. El segundo tipo de daño se observa cuando los áfidos presentes en el cultivo transmiten virus.

Los áfidos o pulgones pueden ocasionar distintos tipos de daños al cultivo, que pueden ser directos o indirectos. Los daños directos se deben a la alimentación sobre el floema de la planta (existen muy pocas especies que se alimentan del xilema). Las ninfas y los adultos extraen nutrientes de la planta y alteran el balance de las hormonas del crecimiento, lo que origina un debilitamiento de la planta, deteniéndose el crecimiento, las hojas se arrollan y si el ataque es muy severo puede secar la planta. La detención del desarrollo o la pérdida de hojas se traducen en una reducción de la producción final. Como consecuencia de la alimentación pueden generarse los siguientes daños indirectos: Reducción de la fotosíntesis. La savia es pobre en proteínas y rica en azúcares, por lo que los áfidos deben tomar gran cantidad de savia para conseguir suficientes proteínas (Perea y Nuñez, 1981).

Los trips causan daños al raspar los tejidos vegetales con su aparato bucal, y chupar los jugos manantes de las heridas en las áreas afectadas. Exceptuando las raíces, pueden alimentarse de cualquier parte de la planta pero, en general tienen marcada preferencia por los tejidos tiernos de crecimiento rápido, sobre los cuales se concentran (Quintanilla, 1980).

Se considera que los productos de acción sistémica tienen eficacia en el control de plagas succionadoras del cultivo de trigo. El presente trabajo de investigación con tres tipos de insecticidas, fipronil, imidacloprid y acetamiprid, corresponde a una demanda tecnológica actual de contar con informaciones técnicas sobre la influencia del uso de insecticidas sistémicos en el control de las plagas tempranas del cultivo de trigo de modo a conocer el producto de mejor eficacia en el control de pulgones y trips.

METODOLOGÍA

Localización del área y época de estudio

El ensayo fue realizado en el campo experimental del Centro Tecnológico Agropecuario del Paraguay

(CETAPAR) ubicado en la Colonia Yguazú, departamento de Alto Paraná, Paraguay. Está localizado en el Km 45 de la ruta 7 "José Gaspar Rodríguez de Francia", latitud 25°27'28.82"S y longitud 55°02'25.54"W. La temperatura media anual es 21°C, y la precipitación media anual de 1725 mm. El experimento fue ejecutado de mayo a setiembre del año 2009.

Diseño experimental y tratamientos

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar, sobre el mismo se establecieron veinte parcelas de 5 metros de largo y 1,6 metros de ancho; cada parcela tuvo 8 surcos con un distanciamiento de 0,20 metros entre los surcos, y una densidad de 25 semillas por metro lineal por cada surco, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones por cada producto utilizado, fueron realizados 3 experimentos, 1 para cada producto y dosis. La cantidad total de parcelas fue de 60 unidades experimentales.

Experimento 1. Tratamientos insecticidas para el control de plagas tempranas en el cultivo de trigo.

Tratamientos	Descripción	Dosis (g /100kg de semilla)
T1	Acetamiprid 70 WP	130
T2	Acetamiprid 70 WP	110
T3	Acetamiprid 70 WP	90
T4 (testigo)	Imidacloprid 70 PS	150
T5	testigo sin tratar	-

Experimento 2. Tratamientos insecticidas para el control de plagas tempranas en el cultivo de trigo.

Tratamientos (Productos)	Descripción	Dosis (mL /g/100kg de semilla)
T1	Fipronil 25 FS	130
T2	Fipronil 25 FS	110
T3	Fipronil 25 FS	90
T4 (testigo)	Imidacloprid 70 PS	150
T5	testigo sin tratar	-

Experimento 3. Tratamientos insecticidas para el control de plagas tempranas en el cultivo de trigo.

Tratamientos (Productos)	Descripción	Dosis (mL/g/100kg de semilla)
T1	Imidacloprid 60 FS	120
T2	Imidacloprid 60 FS	90
T3	Imidacloprid 60 FS	60
T4 (testigo)	Imidacloprid 70 PS	100
T5	testigo sin tratar	-

La siembra fue realizada entre 15 y 25 de junio del 2010, dicha siembra fue hecha en forma mecanizada, y la variedad de trigo fue caninde 2.

Evaluación

La toma de datos se realizó a través del monitoreo de las parcelas con la ayuda de un cuadro (0.5 m en 2 puntos, 10 plantas en total), en forma semanal, desde el momento de la siembra, cada 8 días durante 7 semanas, y el registro de los mismos se asentaron en planillas de campo para su posterior procesamiento en gabinete.

Los parámetros considerados para la evaluación fueron: emergencia de plántulas, daños por insectos, la presencia de los insectos y el porcentaje de control (pulgón, trips, *Diabrotica* spp. El porcentaje de control fue corregido por la fórmula adaptada de Abbott (1925):

$$CC = \frac{Ctr - Cte}{100 - Cte} \times 100$$

Donde:

CC = Porcentaje de control corregido.

Ctr = Porcentaje de control en el tratamiento.

Cte= Porcentaje de control en el testigo absoluto.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se realizó el análisis de varianza ANOVA y comparación de medias con el test de Tukey al 5% de probabilidad de error.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto de acetamiprid 70 WP, aplicado a semillas de trigo, sobre plagas tempranas

En la **Tabla 1** se puede observar los resultados de emergencia de plántulas y presencia de vaquitas *Diabrotica* spp en los diferentes tratamientos comparativos. En la emergencia de plántulas no se observó diferencias estadísticas entre las parcelas con diferentes tratamientos. Con referencia a la infestación de *Diabrotica* spp, en las parcelas de trigo provenientes de las semillas tratadas, el tratamiento 1 de Acetamiprid presentó una menor infestación con diferencia estadística con relación a los demás tratamientos. Los tratamientos 2

y 3 (Acetamiprid 70) y el tratamiento 4 Imidacloprid 70 presentaron similares infestaciones, no diferenciándose estadísticamente. Todos los tratamientos verificaron menores infestaciones con relación al testigo sin tratamiento.

Tabla 1. Efecto del tratamiento de semillas con acetamiprid 70 WP en diferentes dosis sobre la emergencia de plántulas de trigo y la incidencia de *Diabrotica speciosa*.

Producto	Emergencia de plántulas / m ²	Presencia de <i>Diabrotica</i> spp.*	Control %***
T1 Acetamiprid 70WP(130 g)	208 a**	1,5 b**	62,5 **
T2 Acetamiprid 70WP(110 g)	206 a	2,75 a	31,2
T3 Acetamiprid 70WP(90 g)	183 a	2,75 a	31,2
T4 Imidacloprid 70 (150 g)	197 a	2,0 ab	50,0
T5 Testigo sin tratar	213 a	4,0 a	0,0
Coefficiente de Variación (%)	11,68	71,8	

* Promedio de insectos en 10 plantas. **Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente entre sí (Tukey 5%). *** Porcentaje de control, fórmula de Abbott.

Se verificó el pulgón *Schizaphis graminun* en el ensayo a los 25 y 35 días después de la emergencia (**Tabla 2**). A los 25 días, el tratamiento 1 (Acetamiprid 70) y el tratamiento 4 Imidacloprid 70 presentaron los menores niveles de infestación igualándose estadísticamente entre sí, y diferenciándose de los demás tratamientos. Los tratamientos T2 y T3 de Acetamiprid 70 presentaron una acción similar igualándose estadísticamente entre ellos. A los 35 días, la dosis 1 y el tratamiento 4 Imidacloprid 70 presentaron la misma tendencia, menor infestación. Todos los tratamientos verificaron menores infestaciones con relación al testigo sin tratamiento.

Tabla 2. Efecto del tratamiento de semillas de trigo con diferentes dosis de acetamiprid 70 WP sobre los niveles de ataque de *Schizaphis graminun*, a los 25 y 35 días después de la emergencia.

Producto	Días después de la emergencia *			
	25	Control (%)***	35	Control (%)***
T1 Acetamiprid 70WP(130 g)	0,5 b**	87,5	1,0 b*	80
T2 Acetamiprid 70WP(110 g)	2,25 a	43,7	3,25 ab	35
T3 Acetamiprid 70WP(90 g)	3,25 a	18,7	4,25 a	15
T4 Imidacloprid 70 (150 g)	0,87 b	78,2	1,75 b	65
T5 Testigo sin tratar	3,25 a	18,7	5,0 a	0,0
Coefficiente de Variación (%)	43,2		62,3	

* Promedio de insectos en 10 plantas. **Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente entre sí (Tukey 5%). ** Porcentaje de control, fórmula de Abbott

Estos resultados concuerdan con los de Moratelli (2010) que evaluó distintos tipos de los insecticidas acetamiprid, imidacloprid, clorpirifós, tiamethoxan y acephato. Observo a los 0, 5, 8, 12 días, que los tratamientos no alcanzaron eficacias del 80% en el control del *Rhopalosiphum maidis*, siendo la mayor eficacia del 65% alcanzado a los 5 días por el acetamiprid (400 g.ha).

La presencia de trips fue constatado en los levantamientos 15, 25 y 35 días después de la emergencia. A los 15 días el tratamiento 4 (Imidacloprid 70) presentó una menor infestación con diferencias estadísticas con los demás tratamientos. A los 25 y 35 días, el tratamiento T1 de acetamiprid 70 presentó un promedio menor que los demás tratamientos, diferenciándose estadísticamente. Los tratamientos T2 y T3 de acetamiprid 70; el Imidacloprid 70 y el testigo no detectan diferencias estadísticas entre ellas a los 25 y 35 días después de la emergencia (**Tabla 3**).

Tabla 3. Efecto del tratamiento de semillas con acetamiprid 70 WP sobre la incidencia de trips, a los 15, 25 y 35 días después de la emergencia.

Producto	Días después de la emergencia*		
	15	25	35
T1 Acetamiprid 70WP(130 g)	4,75 ab*	21,75 ab	37,2 ab
T2 Acetamiprid 70WP(110 g)	5,75 ab	33,75 a	58,5 a
T3 Acetamiprid 70WP(90 g)	9,00 a	31,50 a	57,2 a
T4 Imidacloprid 70 (150 g)	4,0 b	26,37 a	48,7 a
T5 Testigo sin tratar	5,0 a	29,75 a	54,5 a
Coefficiente de Variación (%)	32,07	32,19	32,41

* Promedio de insectos en 10 plantas. **Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente entre sí (Tukey 5%).

Estos resultados muestran baja actividad de control de trips y no concuerdan con Gitirana Neto et al. (1998) que realizaron estudio de eficiencia del mospilan (acetamiprid) en el control del trips *Frankliniella schultzei* en el cultivo de tomate, con tratamientos de dosis (p.c./100L): 1- mospilan (200g/kg PS) 30; 2- mospilan (200g/kg PS) 40g; 3- mospilan (200g/kg PS) 50g; 4- (200g/kg PS) 60g; 5- sevin padrón (480g/L SC) 6- testigo. Los tratamientos 1, 2, y 3 alcanzaron el índice de eficiencia de 88,00% en el control de trips. Ya el tratamiento 4 alcanzo el índice de eficiencia del 92,00%. El producto mospilan presento un desempeño superior al producto padrón sevin 480 SC en el control de trips.

Efecto de fipronil, aplicados a semillas de trigo, sobre plagas tempranas

En la **Tabla 4** se observa los resultados de emergencia de plántulas y presencia de vaquitas *Diabrotica* spp en los

diferentes tratamientos comparativos. Con relación a la emergencia de plántulas, se observó menor número de plantas emergidas en las parcelas sin tratamiento considerada testigo. Con referencia a la infestación de *Diabrotica* spp; en las parcelas de trigo provenientes de las semillas tratadas, los tratamientos T1, T2 y T3 de Fipronil 25, verificaron menores infestaciones de insectos adultos de vaquita con relación al testigo sin tratamiento, y el testigo comercial Imidacloprid 70. Entre las dosis comparadas se observó menor infestación en el tratamiento T1.

Tabla 4. Efecto del tratamiento con fipronil 25 FS, en diferentes dosis, sobre la emergencia de plántulas de trigo y promedio de presencia de adultos de vaquita *Diabrotica* spp.

Producto	Emergencia de plántulas/m ²	Presencia de <i>Diabrotica</i> spp.*
T1 Fipronil 25 FS (130 mL)	205 a **	0,25 b**
T2 Fipronil 25 FS (110 mL)	202 a	0,75 b
T3 Fipronil 25 FS (90 mL)	208 a	0,50 b
T4 Imidacloprid 70 (150 g)	215 a	1,25 ab
T5 Testigo sin tratar	197 a	3,0 a
Coefficiente de Variación(%)	9,07	52,69

* Promedio de insectos en 10 plantas. **Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente entre sí (Tukey 5%).

Se verificó el pulgón *Schizaphis graminum* en el ensayo a los 15, 25 y 35 días después de la emergencia (**Tabla 5**). A los 15 días, con baja infestación, no se detectó una diferencia estadística entre los tratamientos. A los 25 días, el tratamiento T1 y el tratamiento T4 Imidacloprid 70 presentaron los menores promedios de infestación con relación a los demás tratamientos. A los 35 días, todas las dosis estudiadas presentaron menor infestación que el testigo. El Imidacloprid verificó una menor infestación, aunque no se diferencia estadísticamente con los T1, T2 y T3 de Fipronil 25

Tabla 5. Efecto del tratamiento con fipronil 25 FS sobre la presencia del pulgón *Schizaphis graminum* en plántulas de trigo, 15, 25 y 35 días después de la emergencia de la planta.

Producto	Días después de la emergencia **		
	15	25	35
T1 Fipronil 25 FS (130 mL)	0,75 a*	1,75 b*	3,25 ab*
T2 Fipronil 25 FS (110 mL)	0,75 a	2,0 ab	3,25 ab
T3 Fipronil 25 FS (90 mL)	0,50 a	2,25 ab	3,25 ab
T4 Imidacloprid 70 (150 g)	0,00 a	1,50 b	2,5 ab
T5 Testigo sin tratar	0,75 a	3,25 a	7,75 a
Coefficiente de Variación(%)	56,38	48,6	46,8

*Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente entre sí (Tukey 5%). ** Promedio de insectos en 10 plantas.

La presencia de trips fue constatado en los levantamientos 25 y 35 días después de la emergencia (**Tabla 6**). A los 25 días, el tratamiento T2 de Fipronil 25 presentó un promedio menor que los demás tratamientos,

diferenciándose estadísticamente. A los 35 días, todos los tratamientos presentan infestaciones similares, a excepción del tratamiento 1 de Fipronil 25 con menor infestación.

Tabla 6. Efecto del tratamiento con fipronil 25 FS sobre la presencia de trips en plántulas de trigo, 25 y 35 días después de la emergencia de la planta.

Producto	Días después de la emergencia	
	25	35
T1 Fipronil 25 FS (130 mL)	12 abc*	25,7 ab*
T2 Fipronil 25 FS (110 mL)	7,25 c	32,2 a
T3 Fipronil 25 FS (90 mL)	10,25 bc	33,0 a
T4 Imidacloprid 70 (150 g)	13,5 ab	29,5 a
T5 Testigo sin tratar	16,7 a	35,2 a
Coefficiente de Variación (%)	26,5	27,8

Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente entre sí (Tukey 5%). * Promedio de insectos en 10 plantas.

Efecto de imidacloprid 60 FS, aplicados a semillas de trigo, sobre plagas tempranas

En la **Tabla 7** se observa los resultados de emergencia de plántulas y presencia de vaquitas *Diabrotica* spp. en los diferentes tratamientos comparativos a los 7 días después de la emergencia de las plántulas de trigo. Con relación a la emergencia de plántulas, se observó menor número de plantas emergidas en las parcelas sin tratamiento considerada testigo. Con referencia a la infestación de *Diabrotica* spp; en las parcelas de trigo provenientes de las semillas tratadas, los tratamientos T1 y T4 imidacloprid 60 e imidacloprid 70 respectivamente, verificaron menores infestaciones de insectos adultos de vaquita con relación al testigo sin tratamiento, seguidos los tratamientos T2 y T3 de imidacloprid 60. Todos los tratamientos verificaron menores infestaciones con relación al testigo sin tratamiento.

Tabla 7. Efecto de Imidacloprid 60 FS sobre la emergencia de plántulas de trigo y presencia de adultos de vaquita *Diabrotica* spp. días después de la emergencia de la planta.

Producto	Emergencia de plántulas/m ²	Presencia de <i>Diabrotica</i> spp***	Control %
T1 imidacloprid 60FS(120 mL)	225 a*	0,75 c*	82,3 **
T2 imidacloprid 60FS(90 mL)	205 ab	1,25 bc	70,6
T3 imidacloprid 60FS(60 mL)	218 a	1,75 b	58,8
T4 imidacloprid 70 (100 g)	218 a	1,25 bc	70,6
T5 Testigo sin tratar	194 b	4,25 a	0,0
Coefficiente de variación (%)	7,13	46,4	46,4

*Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente entre sí (Tukey 5%). ** Porcentaje de control, fórmula de Abbott. *** Promedio de insectos en 10 plantas.

Se verificó el pulgón *Schizaphis graminun* en el ensayo a los 15, 25 y 35 días después de la emergencia (**Tabla 8**). A los 15 días, con baja infestación, no se detectó una diferencia estadística. A los 25 y 35 días, los tratamientos T1 y T2 de imidacloprid 60 presentaron los menores promedios de infestación con relación a los demás tratamientos. El imidacloprid, el testigo comercial presentó igual infestación que el testigo sin tratamiento.

Estos resultados presentaron bajo control con relación a los obtenidos por el MAG (2006) que en ensayo desarrollado sobre la eficacia del producto imidacloprid 70 para pulgón de la raíz (*Rhopalosiphum rufiabdominale*) en el cultivo de trigo, en su dosis baja, media y alta, y el testigo químico presentaron buen control, mayor al 70%, para pulgones que atacan a la raíz en el cultivo de trigo. El producto evaluado presentó una residualidad prolongada por más de 30 días después del tratamiento de semilla en la zona de Capitán Miranda.

Tabla 8. Efecto de la aplicación de imidacloprid 60 FS sobre la presencia del pulgón *Schizaphis graminun* en plántulas de trigo, a los 15, 25 y 35 días después de la emergencia de la planta.

Producto	Días después de la emergencia			Control % *
	15	25	35	
T1 imidacloprid 60FS(120 mL)	0,50 a**	1,75 b**	1,75 b**	56,25
T2 imidacloprid 60FS(90 mL)	0,00 a	1,75 b	1,75 b	56,25
T3 imidacloprid 60FS(60 mL)	0,25 a	3,25 ab	3,25 ab	18,75
T4 imidacloprid 70 (100 g)	0,50 a	4,50 a	4,50 a	0,00
T5 Testigo sin tratar	0,00 a	4,00 a	4,00 a	0,00
Coefficiente de Variación (%)	71,2	33,7	33,7	33,7

Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente entre sí (Tukey 5%). * Porcentaje de control, fórmula de Abbott.

** Promedio de insectos en 10 plantas.

También los resultados difieren con los obtenidos por Perez de San Roman et al. (1995) en donde el insecticida imidacloprid incorporado al pildorado de la semilla se muestra muy eficaz para el control de *Myzus persicae* Sulz. y con una alta persistencia (84-104 días), proporcionando una buena protección al cultivo, en siembras no muy tempranas, en las infestaciones debidas al primer vuelo de los pulgones de esta especie.

Por otro lado, en ensayos realizados por la EMBRAPA (2009) el porcentaje de eficiencia de control de pulgones los productos thiamethoxan (1,4 g i.a./ kg de semilla) e imidacloprid (1,8 g i.a./ kg de semilla), en las dosis estudiadas presentaron 50% o más de los resultados de las evaluaciones con valores por encima de 80% de eficiencia en los experimentos. En las condiciones que se

realizaron los experimentos los productos thiamethoxan e imidacloprid presentaron una mejor performance de control de pulgones a través del tratamiento de semillas por un periodo de 27 días, lo cual no concuerda con los resultados de este trabajo.

La presencia de trips fue constatada en los levantamientos 15, 25 y 35 días después de la emergencia (**Tabla 9**). A los 15 días, el tratamiento 4 imidacloprid 70 presentó menor infestación con relación a los demás tratamientos, seguidos por el tratamiento T1 de imidacloprid 60. A los 25 y 35 días, se mantiene una diferencia estadística con menor infestación del tratamiento T4 imidacloprid 70. Los tratamientos T1, T2 y T3 de imidacloprid 60 presentaron elevadas infestaciones y no se diferenciaron estadísticamente entre sí. Todos los tratamientos verificaron menores infestaciones que el testigo sin tratamiento.

Tabla 9. Efecto del tratamiento con imidacloprid 60 FS sobre la presencia de trips en plántulas de trigo, a los 15, 25 y 35 días después de la emergencia de la planta.

Producto	Días después de la emergencia		
	15	25	35
T1 imidacloprid 60FS(120 mL)	6,00 ab*	44,00 ab*	43,50 ab*
T2 imidacloprid 60FS(90 mL)	9,50 a	43,25 ab	43,25 ab
T3 imidacloprid 60FS(60ml)	7,25 ab	43,25 ab	43,25 ab
T4 fipronil 25FS(100 mL)	4,00 b	32,25 b	32,25 b
T5 Testigo sin tratar	8,25 ab	56,75 a	56,75 a
Coefficiente de Variación (%)	41,09	28,34	28,36

Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente entre sí (Tukey 5%). * Promedio de insectos en 10 plantas.

Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Weber et al. (1998) que realizaron un estudio de la eficiencia del insecticida imidacloprid, aplicado en el tratamiento de semillas instaladas en parcelas demostrativas. Los tratamientos constaron de los siguientes productos aplicados en 100 kg de semillas: imidacloprid (gaucho 700 PM- 0,5 kg de pc), (gaucho 600 S- 0,4, 0,6 y 0,8 litros de pc) y carbofuran (furazin 310 SC 2,26 litros de pc). Los resultados mostraron que todos los tratamientos presentaron control satisfactorio de trips hasta los 18 días después de la emergencia del cultivo. La eficiencia de control fue de 96,22% para gaucho 700 PM, 93,95%, 96,22%, y 96,47% para las dosis de gaucho 600 SC y 83,86% para furazin 310 SC.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y las condiciones del trabajo de investigación se puede concluir lo siguiente:

- Las tres dosis de acetamiprid 70 WP 130, 110 y 90 g/100 kg de semilla presentan buena eficacia en el control de las plagas detectadas, verificando un mejor control en la dosis 130 g/100 Kg semilla.
- Para el control de trips el acetamiprid 70 WP dosis 130 g/ 100 kg semilla presenta mejor control.
- Las dosis 130, 110 y 90 mL/100 kg de semilla de fipronil 25 FS presentan buena eficacia en el control de pulgón y *Diabrotica* spp., teniendo mejor eficacia la dosis 130 mL/100 kg de semilla.
- Las dosis 120 y 90 mL/kg de semilla de imidacloprid 60 FS son eficaces en el control de pulgón, y baja eficacia de control de trips.

LITERATURA CITADA

- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria). 2009. Manejo de insetos pragas. (en línea) Consultado 27 jun 2010. Disponible en http://www.cnpt.embrapa.br/obs_trigo/inf_tecnicas/Manejo%20de%20insetos%20em%20trigo.pdf
- Gitirana N, J; Salgado, LO; Silva, AC. 1998. Eficiência e Praticabilidade Agronomica do Produto MOSPILAN (acetamiprid), no controle do trips Frankliniella schultzei (Trybon, 1920) (Thysanoptera, Thripidae), na cultura do tomateiro tutorado (*Lycopersicon esculentum* Mill). IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA (17, 1998, Rio de Janeiro, BR). Resumos. Rio de Janeiro, BR; CIMIP-UFRRJ. p. 535.
- MAG (Ministério de Agricultura y Ganadería, PY). 2006. Centro Regional de Investigasem Agrícola (CRIA) Informe anual 2004/2005. Capitán Miranda Itapúa.
- Moratelli, RF. 2010. Eficiencia de algunos insecticidas en el control del pulgón de maíz IN CONGRESO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, Anais: Natal, Brasil. Sociedade Entomológica do Brasil (22, 2010, Brasil).
- Perea CF; Núñez S. 1981. Importancia de los pulgones del trigo en el Uruguay. La Estanzuela Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Ministerio de Agric. y Pesca. 21 p. (Miscelanea 31).
- Pérez de San Roman, C; Ortiz, A; Ayala, J. 1995. Efecto del imidacloprid en el control de *Myzus persicae* Sulz. y *Aphis fabae* Scop., y en la transmisión de Beet yellow virus (BYV) y Beet mild yellowing virus (BMV) Bol. San. Veg. Plagas, 21(4): 551-558.
- Quintanilla, R. 1980. Trips: características morfológicas y biológicas: especies de mayor importancia agrícola. Buenos Aires, AR.: Hemisferio Sur. 58 p.
- Weber, LF.; Albuquerque FA, de; Patarro, FC & Borges, LM. 1998. Controle de tripses, *Frankliniella williamsi* (Thysanoptera, Thripidae), em milho utilizando-se o inseticida imidacloprid no tratamento de sementes. In: Congresso Brasileiro de Entomologia (17, 1998, Rio de Janeiro, BR). 1998. Resumos. Rio de Janeiro, BR: CIMIP-UFRRJ. p. 143.