

EVALUACIÓN DEL INSECTICIDA THIAMETHOXAM 25% PARA EL MANEJO DEL INSECTO SOGATA EN EL CULTIVO DE ARROZ EN CALABOZO, ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA

EVALUATION OF INSECTICIDE THIAMETHOXAM 25% FOR THE CONTROL OF THE SOGATA INSECT IN THE CULTURE OF RICE IN CALABOZO GUARICO STATE, VENEZUELA

Luis E. Vivas*, Dilia Astudillo** y Luis Campos**

* Investigador. Centro de investigaciones Agrícolas del Guárico, INIA-Calabozo, estado Guárico, Venezuela. E-mail: lvivas@inia.gov.ve

** Investigadores. AgroRiesgo, Calabozo, estado Guárico, Venezuela.

RESUMEN

Se realizaron ensayos en campos de arroz con riego ubicados en parcelas del Sistema de Riego Río Guárico (S.R.R.G.) y en la Estación Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)-Guárico, estado Guárico, Venezuela entre los años 2003 a 2006. El objetivo de este trabajo fue evaluar el grado de eficacia de varias dosis del insecticida thiamethoxan y los productos comerciales ethopphenprox 10,9% EC y monocrotophos 600 SL para el control del insecto, *Tagosodes orizicolus* Muir (1926) (Homoptera: Delphacidae). Se probó el producto thiamethoxan 25% WC a 3 dosis mostrando los resultados de la prueba de insecticidas para el control de *T. orizicolus*, para ello, fueron efectuados 6 tratamientos con 4 repeticiones; un diseño de bloques al azar y para determinar el grado de eficacia se utilizó la fórmula de Abbot corregida. Los mejores resultados fueron con thiamethoxan a las dosis de 100 i. a y 75 g ha⁻¹, los cuales presentaron grados de eficacia por encima del 77%. Se señala la información de la prueba comercial del insecticida thiamethoxan 25% a la dosis de 100 g ha⁻¹, para el control del insecto *T. orizicolus* en las parcelas 590 y potrero 15 (INIA) del S.R.R.G en Calabozo, municipio Francisco de Miranda, estado Guárico, Venezuela. Las evaluaciones se realizaron a las 24 horas, 7 y 14 días después de aplicado el producto, se consiguió un promedio de 82% de control del insecto en ambas parcelas. Se describe la metodología y forma de evaluar al insecto bajo condiciones de campo en el cultivo de arroz.

Palabras Clave: *Oryza sativa*; arroz; control químico; manejo de plagas; insecto sogata; *Tagosodes orizicolus* Muir.

SUMMARY

Studies were carried out in rice fields located at the Río Guárico Irrigation System (R.G.I.S.) and within the Guárico Experimental Station in Calabozo, Venezuela since 2003 to 2006. The goal was to evaluate the degree of effectiveness of 3 doses of the insecticide thiamethoxan and the commercial products ethopphenprox 10.9% EC and monocrotophos 600 SL to control *Tagosodes orizicolus* Muir (1926) (Homoptera: Delphacidae). In total there were 6 treatments in a factorial experiment completely random design with four replications to determine the degree of effectiveness using a formulation from Abbot's corrected. We found that the thiamethoxan 25% (100 i.a and 75 g ha⁻¹), had an effectiveness over 77%, and was the best of the evaluated treatments. We also shown the information of the commercial test of the insecticide (thiamethoxan 25%) with the commercial dose of 100 g ha⁻¹, for control of the sogata insect, in the farm 590 and 15 (INIA) of R.G.I.S in Calabozo Miranda County. The evaluations were made at the 24 hours, and 7 and 14 days after applied the product, and we found an average of 82% of control of sogata planthopper in both farms. We also described the methodology and forms to evaluate the sogata insect under field conditions in rice agrosystems.

Key Words: *Oryza sativa*; rice; chemical control; management of insects; sogata planthopper; *Tagosodes orizicolus* Muir.

RECIBIDO: octubre 07, 2008

ACEPTADO: diciembre 01, 2008

INTRODUCCIÓN

Anualmente en Venezuela, se siembran alrededor de 150 000 hectáreas de arroz, *Oryza sativa*, concentrándose la siembra en dos períodos: el lluvioso en los Llanos Occidentales y el seco en los Llanos Centrales en el área de Calabozo (Salas, 1991, 1994; Aponte *et al.*, 1992; Sánchez, 1995; Vivas, 1992, 1997; Vivas *et al.*, 2002, 2007).

Los insectos plagas que afectan al arroz son muy similares en todas las zonas productoras del país. Dentro del complejo de plagas que afectan al arroz destacan el gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae), la sogata, *Tagosodes orizicolus* Muir (Homoptera: Delphacidae) y los chinches, *Oebalus* sp. y *Tibraca* sp. (Hemiptera: Pentatomidae), (Aponte, 1990; FONAIAP, 1991, 1994, 1997; Vivas 1997, 1999, 2002). En el estado Guárico los daños se incrementan por la presencia de *T. orizicolus*, puesto que se encuentra relacionada con la enfermedad viral "Hoja Blanca" y en altas poblaciones provoca daño mecánico al cultivo, generando grandes pérdidas en rendimiento entre 20 a 30% (Castillo, 1978; Aponte *et al.*, 1992, 1997; Vivas y Clavijo, 2000; FONAIAP, 1994, 1997; Vivas 2002; Vivas *et al.*, 2007).

Se han realizado diversos trabajos para la determinación de la eficacia de productos químicos y biológicos con el objeto de controlar las plagas que afectan al cultivo de arroz, sobre todo, en insectos tan importantes como *T. orizicolus*. Así, se encuentran los trabajos de la Red del Mejoramiento de Arroz para el Caribe (1991) y los realizados en Cuba por Meneses *et al.* (1995, 1997). Del mismo modo, Tascón y García (1985); Weber (1986); Anónimo (1988); CIAT (1989); Pantoja (1997) y Meneses *et al.* (2005) en Colombia; Heinrichs *et al.* (1985) en Filipinas, Infoagro (1998) en España; Blanco y González (1974) y Vivas *et al.* (2007) en Venezuela.

De la misma manera en Colombia; Novartis (1999) cita el producto, para el control de *T. orizicolus*, *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae) y para el chinche, *Oebalus insularis* Stal (Hemiptera: Pentatomidae), con dosis entre 25 a 200 g ha⁻¹ del producto comercial y Meneses *et al.* (2005) a la dosis de 100 g ha⁻¹ en el control del saltahoja sogata, mientras que Anzola (2007) en Venezuela e Infoagro (1999) para España, lo mencionan para el control de plagas en hortalizas, papa, tabaco, pimentón, algodón y en arroz a la dosis de 100 g ha⁻¹.

Desde el año 1987, en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA Guárico, antiguo FONAIAP),

se han venido desarrollando estudios para el manejo de plagas que incluye la valoración de los principales productos químicos (carbamatos, fosforados y de nueva generación) y biológicos (*Bacillus thuringiensis*, Berliner) de las plagas que afectan al arroz (Vivas, 1997, 2003; Vivas y Clavijo, 2000; Vivas *et al.*, 2001; 2002; 2007).

El objetivo del trabajo fue evaluar el grado de eficacia de tres dosis del producto thiamethoxam 25% y los productos comerciales ethopphenprox 10,9% EC y monocrotophos 600 SL, para el control del insecto, *T. orizicolus* en campos de arroz.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se empleó la información procedente de observaciones de campo en siembras comerciales de arroz y en lotes del INIA-Guárico, ubicadas en la zona arrocería del Sistema de Riego Río Guárico (S.R.R.G.); realizada durante los ciclos de siembra de 2003-2004, 2004-2005 y 2005-2006. La información climática fue suministrada por la sección de Climatología de la Estación Experimental Guárico ubicada en el kilómetro 28 de la carretera Nacional, vía Apure a 73 m.s.n.m, longitud 67° 30' y latitud 8° 52'.

En correspondencia a las condiciones climáticas se diferencian en la zona 2 períodos bien marcados, uno de sequía y otro de lluvia. El primero coincide con la quema de soca y pastos viejos y la preparación de tierra a mediados de noviembre, finalizando casi con la cosecha del grano en mayo. Durante el período de sequía se riega el cultivo y la humedad relativa ambiental es de aproximadamente 60%. El segundo período comienza en mayo con las lluvias que se prolongan hasta los primeros días de octubre; en este período la humedad relativa es superior al 75% (Vivas, 1997).

Entre las series de Suelos Predominantes destacan: a) Serie Calabozo, b) Serie Palmar, c) Serie Banco, y d) Serie Cachimbo. La serie predominante en donde se desarrollaron las pruebas se corresponden con las series Calabozo que presenta las siguientes características: franco arcilloso, arcillosos. Estos suelos prevalecen en las extensas sabanas que ocupan las zonas más bajas y sujetas a inundaciones o estancamiento de aguas prolongado. Se caracteriza por la textura pesada de sus horizontes, por el mal drenaje y tendencia al agrietamiento profundo durante el período seco y la serie Palmar con suelos: franco arcilloso, arcilloso. Estos suelos ocurren principalmente al pie de las sabanas altas y están sujetos a inundaciones intermitentes. Se caracterizan por la

textura pesada de sus horizontes y el drenaje impedido (Vivas, 1997; Vivas y Clavijo, 2000).

Se evaluaron las variedades: Fedearroz 50 y Cimarrón, las más cultivadas en la zona; dichos materiales presentan tolerancia al daño mecánico del insecto; la variedad Cimarrón presenta alta susceptibilidad al virus de la hoja blanca, mientras que Fedearroz 50 manifiesta moderada tolerancia. Además, se puede mencionar que presentan un ciclo muy parecido (Vivas, 1997, 2002; Vivas *et al.*, 2007).

Los conteos del insecto *T. orizicolus*, se realizaron a intervalos semanales; siguiendo los criterios propuestos por Vivas (1997); que consiste en realizar 5 pases dobles de malla entomológica por punto muestreado. Se aplicaron los tratamientos cuando al inspeccionar el arroz se contabilizaron 15 a 20 adultos o ninfas de *T. orizicolus* por pase sencillo de malla; correspondiendo este valor con el umbral de acción de la plaga (Vivas, 1997, 2002, 2003; Vivas y Astudillo, 2005; Vivas *et al.*, 2007).

Para la aplicación de los insecticidas se utilizó una bomba de espalda, con un volumen de agua de 300 l ha⁻¹. Posterior a la aplicación, se realizaron evaluaciones con el fin de determinar el efecto insecticida a las 24 h, luego a los 7, 14 y 21 d de aplicado el producto. La fecha de aplicación de los tratamientos para el ensayo 1: 22-02-2004 y para el ensayo 2: 25-02-2005. Mientras que las fechas de evaluación de los tratamientos para el ensayo 1 coincidieron con las fechas siguientes: 23-29-02-2004 y 07 y 14-03-2004 y para el ensayo 2: 26-02 y 05, 12 y 19-03-2005.

Además, se contaron, el número de arañas de los géneros Tetragnata (Araneae : Tetragnathidae) y *Argiope trifasciata* (Forsk., 1775), (Araneae: Araneidae) vaquitas depredadoras de la especie *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae), libélulas (Odonata: Zygoptera) y el número de adultos de *T. orizicolus* parasitadas.

En las capturas de campo, se colocaron los insectos atrapados en bolsas plásticas, las cuales fueron llevadas a la Estación Experimental y guardadas en nevera a 0 °C para su posterior conteo.

Para el análisis estadístico, se utilizó el paquete computacional Statixtic (1990) y SAS (1985) en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, se probó el producto thiamethoxan 25% WC a tres dosis; los productos comerciales: ethopphenprox 10,9% EC y monocrotophos 600 SL y un testigo absoluto (Cuadro 1), para determinar el grado de eficacia de los insecticidas y el grado de

eficacia de los insecticidas, se empleó la fórmula corregida por Rosenhein y Hoy (1987). La cual aparece a continuación:

$$\text{Fórmula de Abbot corregida, P correg} = \frac{P_{\text{exp}} - P_{\text{cont}}}{1 - P_{\text{cont}}} \times 100 \text{ (Rosenhein y Hoy 1987)}$$

Igualmente, fue necesario modificar en los ensayos los datos originales del grado de eficacia insecticida a la transformación angular o arcoseno puesto que dichos datos estaban expresados como porcentaje, estos tienden a una distribución binomial, en vez de una distribución normal (Chacín, 1999; Little y Hills, 1976; Castañeda, 1981; Spiegel, 1992; Steel y Torrie, 1985).

Los ensayos (1 y 2) se realizaron en el potrero 16, del Centro de Investigaciones Agrícolas del INIA (Antiguo FONAIAP) en Calabozo, estado Guárico; en suelos pesados de la serie Calabozo. Se empleó la variedad Cimarrón. La preparación del terreno fue realizada en suelo seco.

El área experimental fue de 2 880 m², con un tamaño de parcelas de 50 m² y separación entre parcelas e hileras de 1,5 m.

Se realizaron las prácticas convencionales de preparación para la zona (Vivas, 1997), se utilizó una densidad de siembra de 140 kg g ha⁻¹. Se aplicó, un control de malezas a los 25 días. La fertilización del arroz se realizó a los 30-35 d y un reabono a los 65 d de edad del cultivo.

El equipo de aplicación fue una asperjadora de espalda y un volumen de agua de 300 l ha⁻¹. El número de aplicaciones fue de una en cada ensayo. En el Cuadro 1, se observan los tratamientos y productos empleados en el ensayo.

La información climática fue suministrada por la sección de Climatología de la Estación Experimental Guárico ubicada en el kilómetro 28 de la carretera Nacional, vía Apure a 73 m.s.n.m., longitud 67° 30' y latitud 8° 52'.

Metodología de evaluación de plagas del arroz y la fitotoxicidad del producto

La fitotoxicidad al cultivo se evaluó de la siguiente forma, se realizaron a las 24, 48 y 72 h post-aplicación, utilizando la escala visual de puntuación EWRS del 1 al 9 (Vivas *et al.*, 2007, tal como se observa en el Cuadro 2).

CUADRO 1. Número de tratamientos, insecticida, ingrediente activo, formulación, concentración en g l⁻¹, dosis de ingrediente activo en g ha⁻¹ y g o cc del producto por hectárea.

Trat.	Producto	Ingrediente activo	Formulación	Dosis		
				g l ⁻¹	(g i.a. ha ⁻¹)	g o cc ha ⁻¹
T1	Actara	Thiamethoxan	25% WC	250	0,20	50
T2	Actara	Thiamethoxan	25% WC	250	0,30	75
T3	Actara	Thiamethoxan	25% WC	250	0,40	100
T4	Trebón	Ethophenprox	10,9% EC	109	9,0	1 000
T5	INISAN	Monocrotofos	600 SL	600	2,5	1 500
T6	Evisect-S	Thiocyclan hidrogenoxalato	49,5% P.S.	500	0,6	300
TESTIGO ABSOLUTO		----	----	----	----	----

CUADRO 2. Escala visual con la puntuación EWRS y síntomas de intolerancia.

Puntuación	Síntomas de intolerancia
1	Ausencia absoluta de síntomas, plantas sanas
2	Síntomas muy leves
3	Síntomas leves claramente apreciables
4	Clorosis
5	Fuerte clorosis, atrofas
6, 7 y 8	Daños crecientes hasta la muerte del cultivo

Por otro lado, se realizaron dos ensayos semicomerciales (ensayo 3), se seleccionaron dos fincas comerciales de arroz con riego para probar una dosis única del producto comercial thiamethoxan 25% a 100 g ha⁻¹. Las parcelas fueron: 590 (Sector La Candelaria) y potrero 15 (INIA Guárico) del S.R.R.G; presentando suelos pesados de la serie Calabozo, cuyas características fueron dadas anteriormente. La variedad empleada para la parcela 590 fue Fedearroz 50 y en la parcela 173 la variedad Cimarrón. La preparación del terreno se realizó en suelo húmedo.

El procedimiento para cada parcela, se reseña a continuación: en la Parcela 590; fecha de siembra: 26-12-2004, la evaluación inicial el 27-01-2005, se aplicó el producto: 28-01-2005, en 15 h, se evaluaron 10 puntos, con la malla entomológica; 5 pases dobles de malla por punto muestreado, por cada evaluación. Se ejecutaron evaluaciones al primer día y a los 7 y 14 d, respectiva-

mente. A una dosis única (100 g ha⁻¹). La aplicación en forma aérea.

En el potrero 15, se siguió similar metodología; con las siguientes características: Fecha de siembra: 19-12-2004. Evaluación inicial: 16-01-2005. Fecha de aplicación del producto: 17-01-2005. En 20 ha, se evaluaron 10 puntos empleando la malla entomológica; 5 pases dobles de malla por punto cada evaluación. Se realizaron evaluaciones a 24 h, 7 y 14 d; a una dosis única (100 g ha⁻¹); la aplicación fue en forma aérea en el cultivo de arroz.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información de los lotes ubicados en el INIA-Guárico se presenta en el Cuadro 3. El umbral de acción para el insecto sogata debe ser igual o superior a los 15 adultos o ninfas del insecto por pase sencillo de malla, para una cultivo entre 25 a 30 d (Vivas, 1997, 2002, 2003; Vivas y Astudillo 2005); se obtuvo un valor de 15,4 adultos de *T. orizicolus* con la toma de 10 muestras (Cuadro 3), momento en el cual se aplicaron los tratamientos.

En el Cuadro 4, se aprecia el número promedio de adultos del insecto *T. orizicolus*, con esta información se estimó el grado de eficacia por cada tratamiento presentados en los Cuadros 5 y 6.

Para el análisis estadístico fue necesario modificar los datos del Cuadro 5 a la transformación angular o arcoseno, la información de los datos transformados se puede observar en el Cuadro 6.

CUADRO 3. Evaluación previa a la aplicación. Promedio de un pase sencillo de malla entomológica por punto muestreado de adultos de *T. orizicolus*. Lotes INIA-Guárico. Ciclos: 2003 - 2004 y 2004 - 2005(*)

Evaluación(Puntos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PromedioGeneral
PromedioDeInsectos	12	15	18	25	12	12	13	17	16	14	15,4

(*) Información producto de dos ensayos de campo.

CUADRO 4. Captura promedio de *T. orizicolus*. Lotes del INIA-Guárico. Ciclos 2003-2004 y 2004-2005(*)

Tra / Evaluación	24 horas	7 días	14 días	21 días
T1	2,5	2,75	4,0	5,25
T2	1,5	2,75	3,25	2,75
T3	1,0	2,0	3,0	3,5
T4	2,0	4,75	3,25	5,0
T5	1,5	6,25	6,0	12,75
T6	4,5	7,25	7,0	14,5
T7	6,8	13,5	12,8	20,25

(*) Datos promedios de dos ciclos de siembra.

CUADRO 5. Grado de eficacia de los insecticidas para los tratamientos en adultos de *T. orizicolus*. Producto de cuatro evaluaciones y promedio de cuatro repeticiones Lotes del INIA-Guárico. Ciclos 2003-2004 y 2004-2005(*)

Tra/Re (*)	24 horas	7 días	14 días	21 días	Promediogeneral
T1	62,25	78,75	69,00	73,75	70,937
T2	77,25	78,75	74,00	80,00	77,375
T3	85,75	84,25	75,75	83,50	82,312
T4	71,00	74,00	74,50	75,50	73,750
T5	75,75	52,25	63,50	47,50	59,750
T6	42,00	52,00	39,00	42,00	43,750

(*) Datos originales, Datos promedios de dos ciclos de siembra

CUADRO 6. Grado de eficacia de los insecticidas para los tratamientos en adultos de *T. orizicolus*. Producto de cuatro evaluaciones y promedio de cuatro repeticiones. Lotes del INIA-Guárico. Ciclos 2003-2004 y 2004-2005.

Tra/Re (+)	24 horas	7 días	14 días	21 días
T1	51,42	62,70	56,30	59,26
T2	61,80	62,87	59,66	63,61
T3	70,72	66,69	60,84	66,05
T4	57,64	59,54	59,99	60,52
T5	64,55	46,57	52,98	42,25
T6	40,36	46,26	38,32	40,15

(+)Datos transformados: Transformación angular o Arcoseno.

$$\text{Arcoseno } \sqrt{\text{Porcentaje}/100} = \text{Seno } \frac{-1}{\text{Porcentaje}/100}$$

Se encontraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos con una probabilidad de ($P < 0,0001$); por otro lado, no se apreciaron diferencias entre las fechas de evaluación ($P < 0,6254$).

Para detectar las diferencias que existen entre los tratamientos, se aplicó la prueba de rango múltiple de Duncan (Cuadro 7), los mejores tratamientos fueron: **T2** (Thiamethoxan 75 g ha⁻¹), **T3** (Thiamethoxan 100 g ha⁻¹) y **T4** (Etofenprox 1,0 l ha⁻¹); por lo que se muestran satisfactorios en el control del insecto, hasta 21 d y con eficacias del 83, 77 y 73%, respectivamente. Similares resultados muestran, Novartis (1999) y Meneses *et al.* (2005) en Colombia y Vivas *et al.* (2007) cuando traba-

jaron con el etofenprox para el control de la sogata en Venezuela y Fujimura (1988) y Ozaki (1988) para el control de los homópteros, *Sogatella frucifera* y *Nilaparvata lugens*, ambos (Homoptera: Delphacidae) transmisores de enfermedades vírales en el cultivo de arroz en Japón.

Las condiciones climáticas imperantes entre los meses de enero a marzo en los años de estudio, fueron las siguientes: la temperatura máxima varió entre 34 y 36 °C; la temperatura mínima: 22 y 24 °C; la temperatura media: 26 y 29 °C; la humedad relativa: 58 y 63%; la precipitación: 0,0 y 0,1 mm; cabe mencionar condiciones bastantes estables durante los años del estudio.

Resultados del ensayo semicomercial en parcelas del Sistema de Riego Río Guárico

En las parcelas bajo estudio, se observó que la parcela 590, presentó 21,5 sogatas en un promedio de 10 evaluaciones, mientras que en el potrero 15 se contabilizaron 20,7 momento en el cual se procedió a la aplicación del producto a evaluar.

A las parcelas mencionadas, se les practicó evaluaciones al día siguiente, 7 y 14 días después de aplicado el producto comercial (Cuadro 8); en donde, se aprecia el número de insectos vivos de sogata. Con esta información y la evaluación preliminar (Cuadros 9 y 10); se calculó el grado de eficacia del producto Thiamethoxan 25% WC (100 g ha⁻¹), aplicando la fórmula de Abbot's (1925) citada por Bayer (1963) y modificada por Rosenhein y Hoy (1987). Dicha información, se presenta en el Cuadro 11.

$$\text{Fórmula de Abbot corregida, P correg} = \frac{P_{\text{exp}} - P_{\text{cont}}}{1 - P_{\text{cont}}} \times 100 \quad (\text{Rosenhein y Hoy 1987})$$

CUADRO 7. Tratamientos con datos transformados y originales. Lotes del INIA-Guárico Ciclos 2003-2004 y 2004-2005.

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Duncan datos transformados	57,41bc	61,97ab	66,06a	59,42abc	51,58c	41,26d
Duncan con medias originales	70,93bc	77,50ab	83,31a	73,75abc	59,75c	43,75d

(-)Medias seguidas por una misma letra común, no son significativamente diferentes en el nivel de 5%.

CUADRO 8. Resultado de tres evaluaciones del insecto sogata y arañas, empleando la malla entomológica. Promedio de 5 pases dobles de malla por punto, después de aplicado el producto thiamethoxan en la parcela 590 (sector La Candelaria) y el potrero 15 del INIA Guárico. Ciclo 2005-2006.

Evaluaciones Artrópodos Punto(5 pases doble)	24 Horas Nº Individuos Sogata	7 Días Nº Individuos Sogata	14 Días Nº Individuos
Parcela 590Prom. (*) (-)	4,0 a	3,8 a	3,9 a
Potrero 15Prom. (*) (-)	3,8 a	3,5 a	3,3 a

(*) Promedio de 10 evaluaciones.

(-)Medias seguidas por una misma letra común, no son significativamente diferentes en el nivel de 5%.

CUADRO 9. Evaluación preliminar del insecto sogata, *T. orizicolus*, número de insectos en un promedio de 5 pases dobles de malla entomológica por punto muestreado en la Parcela 590 del sector la Candelaria. Ciclo 2005-2006.

Evaluación (Punto)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prom.
Nº Insecto sogata	19	25	20	18	22	21	19	26	17	28	21,5

CUADRO 10. Evaluación preliminar del insecto sogata, *T. orizicolus*, número de insectos en un promedio de 5 pases dobles de malla entomológica por punto muestreado en el Potrero 15 del INIA Guárico. Ciclo: 2005-2006.

Evaluación (Punto)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prom.
Nº Insecto sogata	17	23	19	25	19	23	17	22	24	18	20,7

CUADRO 11. Grado de eficacia insecticida del producto thiamethoxan en el control del insecto sogata. En tres evaluaciones en la parcela 590 (sector La Candelaria) y el potrero 15 del INIA Guárico. Ciclo: 2005-2006.

Eficacia Evaluación	% De Control			Prom.
	24 Horas	7 Días	14 Días	
Parcela 590Prom.	81,3	82,3	81,8	81,8
Potrero 15Prom.	81,6	83,1	84,1	82,9
Promedio General(-)	81,5a	82,7a	82,9a	(82,4)

(-)Medias seguidas por una misma letra común, no son significativamente diferentes en el nivel de 5%.

En el Cuadro 11, se observa que en la parcela 590, el porcentaje del control del producto thiamethoxan sobre *T. orizicolus* fue de 81% (24 h), 82% (7 d) y a 81% (14 d), presentando en promedio 81,8%. Mientras que en el potrero 15, se observó una eficacia en control de 81% a las 24 h y de 83% y 84% a los 7 y 14 d, respectivamente; para un promedio de 82,9%. En ambos casos el análisis de varianza resultó ser no significativo con una probabilidad ($P \leq 0,917$), no existiendo diferencias entre las tres evaluaciones en ambas parcelas, obteniéndose un promedio general de 82,4%, bastante alto.

CONCLUSIONES

- Los mejores tratamientos para el control del insecto *T. orizicolus* fueron con thiamethoxan a las dosis de 75 y 100 g ha⁻¹.
- No se observaron diferencias entre las fechas de evaluación, todas estuvieron por encima del 65% en control.
- Se observó un buen efecto en control hasta por 21 d.
- De la evaluación semicomercial en dos parcelas, se observó un grado de control en el orden de un 82,4% hasta por 14 d.

AGRADECIMIENTO

A los investigadores y técnicos del INIA-Calabozo por su apoyo y colaboración, especialmente a Rafael Ascanio y Henry González.

BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO. 1988. Manejo integrado de plagas de arroz. CIAT Cali-Colombia. 26 p. (Mimeografiado).
- Anzola, L. H. M. 2007. Índice agropecuario. Edición 32. Agroquímicos (A): 198 p.
- Aponte, O. 1990. Manejo integrado de plagas en arroz. Maracay, Venezuela. FONAIAP. Estación Experimental Portuguesa. 36 p. (Serie B N. 13).
- Aponte, O., L. Vivas, L. Escalona, L. M. Ramírez y P. Freitez. 1992. Manejo integrado de artrópodos plaga en el cultivo del arroz en Venezuela. Unidades de Aprendizaje para la Capacitación en Tecnología de Producción de arroz, CIAT - BID - FONAIAP - APROSELLO - APROSELLAC - UNELLEZ. Cali, Colombia. 144 p.
- Aponte, O., L. Vivas, L. Escalona y P. Castillo. 1997. Manejo integrado de artrópodos plaga en arroz. Unidad de Aprendizaje para la Capacitación en Tecnología en la Producción de arroz, FONAIAP FUNDARROZ UCV - IUTEP. Acarigua, Venezuela. 59 p.
- Blanco, E.D. y H. González. 1974. Algunas medidas del combate de *Sogata Sogatodes oryzicola* (Homoptera : delphacidae) en arroz, en la zona de Calabozo. Boletín Informativo. Estación Experimental de Calabozo. 1(2):3-13.
- Castillo, P. 1978. Informe anual de la sección de entomología. FONAIAP, Acarigua, Portuguesa. 25 p.
- Castañeda, P. R. 1981. Diseño de Experimentos aplicados. Primera reimpresión. Editorial Trillas S.A. México. 344 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1988. Manejo Integrado de Plagas del Arroz. Programa Arroz del CIAT. Cali, Colombia. Multigrafiado. 20 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1989. El manejo integrado de plagas del cultivo de arroz. Contenido científico: Georg Weber. Cali, Colombia. CIAT.69 p.
- Chacín, F. 1999. Postgrado de Estadística. Maracay, Ven. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 79 p.
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). 1991. Informe Anual de la Sección de Entomología. Estación Experimental Guárico. 18 p.
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (FONAIAP). 1994. Informe Anual de la Sección de Entomología. Estación Experimental Guárico. 13 p.
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). 1997. Informe Anual de la Sección de Entomología Estación Experimental Guárico.62 p.

- Fujimara, T. 1988. Insecticides: Rice and others cereals. Evaluation of Candidate Pesticides (1988). Japan Pesticide Information. N° 54. 28-42.
- Heinrichs, E. A., F. C. Medrano and H. R. Rapusas. 1985. Genetic evaluation for insect resistance in rice. IRRI Los Baños, Filipinas. 138 p.
- Información Agrícola (INFOAGRO). 1999. El cultivo de arroz. Capítulo 10, plagas y enfermedades. 3 p. E-mail: <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm#10.1.%20PLAGAS>.
- Little, H. T. y F. S. Hills. 1976. Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura. Editorial Trillas. S. A. México. 271 p.
- Meneses, C. R., Y. Gutiérrez, R. A. García, P. G. Antigua y S. J. Gómez. 1995. Guía para el trabajo de campo en el manejo integrado de plagas del arroz. Instituto de Investigaciones del Arroz. Est. Exp. del Arroz "Sur del Jibaro". Cuba. 26 p. (Mimeografiado).
- Meneses, C. R., Y. Gutiérrez, R. A. García, P. G. Antigua y S. J. Gómez. 1997. Guía para el trabajo de campo en el manejo integrado de plagas del arroz. Instituto de Investigaciones del Arroz. Est. Exp. del Arroz "Sur del Jibaro". Cuba. (Mimeografiado). 24 p.
- Meneses, C. R., L. Reyes, L. Calvert, M. Triana, M. Carrizo y M. C. Duque. 2005. Identificación de posibles biotipos de *Tagosodes orizicolus* en diferentes zonas arroceras de Colombia. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica): 74:52-58.
- Novartis. 1999. Porcentaje de control de *Tagosodes orizicolus*, *Lissorhoptrus* spp. y *Oebalus insularis* empleando cinco dosis de Actara (Thiamethoxan 25 WG) en la zona arroceras de Córdoba - Colombia. Mimeografiado. 9 p.
- Ozaki, K. 1988. Effective application of mixtures Insecticide. Japan Pesticide Information. N° 54. 17-22.
- Pantoja, A., A. Flischer, F. Correa-Victoria, L. R. Sanint y A. Ramírez. 1997. MIP en Arroz: Manejo integrado de plagas: Artrópodos, enfermedades y malezas. Calí, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 141 p. (Publicación CIAT N° 292).
- RED DE MEJORAMIENTO DE ARROZ PARA EL CARIBE. 1991. Mesa redonda sobre protección vegetal. Santa Clara, Cuba. 107 p.
- Rosenhein, J. A. and M. Hoy. 1987. Confidence intervals for Abbott's Formula correction of bioassay data for control response. J. Econ. Entomol. 82(2):331-335.
- Salas, I. D. 1991. Arroz en Venezuela: Avanza el Plan colaborativo de investigación. CIAT-Colombia. Arroz en las Américas. 12(1):2-4.
- Salas, I. D. 1994. Informe del Concejo Consultivo Nacional del Arroz. 10 p. (Mimeografiado).
- Sánchez, C. E. 1995. El Arroz, Estrategia Agrícola y Alimentaria en Venezuela. **In:** III Taller Nacional sobre la importancia del arroz. IUT - Los Llanos. Editorial Corpremsa. 275 p.
- SAS INSTITUTE INC. 1985. Guide for personal computers. Sexta edición. Cary, North Caroline. 378 p.
- Spiegel, N. R. 1992. Estadística. Editorial McGraw-Hill. Interamericana de México, S.A. Segunda edición. 556 p.
- STATIXTIC. 1990. Paquete computacional. Analytical Software. All Rights Reserved. Segunda edición. 100 p.
- Steel, R. G. y J. H. Torrie. 1985. Bioestadística: Principios y procedimientos. McGraw-Hill. Segunda edición. Colombia. 622 p.
- Tascon, E. y D. García. 1985. Arroz: Investigación y Producción. CIAT, Calí, Colombia. 696 p.
- Vivas, L. E. 1992. FONAIAP investiga insectos plaga en el Río Guárico. Arroz en las Américas. 13(2):11-12.
- Vivas, L. E. 1997. Dinámica poblacional de la sogata del arroz *Tagosodes orizicolus* (Homoptera: Delphacidae) en el Guárico Occidental. Tesis de maestría. Maracay, Ven. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. 147 p.
- Vivas, L. E. 1999. Las plagas del arroz. Boletín Resiembra. Año 1, N° 2. 7 p.
- Vivas, L. E. 2002. Manual de insectos plagas de arroz. INIA-SINGENTA. Maracay-Ven. Diseño y diagramación: Comunicación gráfica C.A (Maracay, estado Aragua). Primera edición. 30 p.

- Vivas, L. E. 2003. Manual de insectos plagas del arroz. INIA -Syngenta. Maracay, Venezuela. Primera edición. 30 p.
- Vivas L. E. y S. Clavijo. 2000. Fluctuación poblacional de *Tagosodes orizicolus* (Muir) 1926. (Homoptera : Delphacidae) en el sistema de riego Río Guárico, Calabozo, estado Guárico, Venezuela. Bol. Entomol.Venez. 15(2): 217-227.
- Vivas, L. E., S. Clavijo y H. González. 2001. Distribución temporal y espacial en poblaciones de Sogata *Tagosodes orizicolus* (Muir) 1926 (Homoptera : Delphacidae) y número óptimo de muestras para su estimación en el cultivo de arroz, en Calabozo, estado Guárico, Venezuela. Investigación Agrícola 6: 1. Disponible en Internet. URL: <http://www.redpav-fpolar.info.ve/danac/volumen6/art1/index.html>
- Vivas, L. E., L. Lugo, M. Acevedo y S. Clavijo. 2002. Determinación de la preferencia de *Tagosodes orizicolus* (Muir) 1926 (Homoptera: Delphacidae) sobre variedades de arroz, Calabozo, estado Guárico, Venezuela. Investigación Agrícola. 7:5. Disponible en Internet. URL:<http://www.redpav-fpolar.info.ve/danac/volumen7/art5/index.html>.
- Vivas, L. E. y D. Astudillo. 2005. Determinación del daño mecánico ocasionado por poblaciones controladas del insecto *Tagosodes orizicolus* sobre la variedad comercial Cimarrón en Calabozo estado Guárico, Venezuela. Bol. Soc. Venez. Cien. Nat. 154:47-60.
- Vivas, L. E., D. Astudillo y L. Campos. 2007. Evaluación de la eficacia del insecticida Etofenprox 10,9% para el control del insecto sogata (*Tagosodes orizicolus* Muir) 1926 (Homoptera : Delphacidae) en el cultivo de arroz, en Calabozo, estado Guárico, Venezuela. Agronomía Trop. 57(4):287-297.
- Weber, G. 1986. Manejo integrado de plagas. Un ahorro y una inversión. CIAT-Colombia. Arroz en las Américas. 7(2):1-7.