

EVALUACIÓN DE TRATAMIENTOS CURASEMILLAS PARA EL CONTROL DEL
CASCARUDO (*Euetheola humilis*) Y GORGOJO ACUÁTICO (*Oryzophagus oryzae*) EN
ARROZ

Stella Avila^{1/}, Rosario Alzugaray^{2/}, Leticia Bao^{3/}, Fernando Escalante^{1/}

INTRODUCCIÓN

En la zafra 2008-2009 se evaluó por tercera vez la posibilidad de control del cascarudo, mediante tratamientos curasemillas insecticidas, cuyos principios activos se seleccionaron de acuerdo con antecedentes de control de otros insectos, bibliografía y por su uso actual. Los resultados de las zafra anteriores, mostraron mayor recuperación de plantas con algunos de los productos aplicados, pero la presencia de cascarudos no fue importante. De acuerdo con esos resultados decidió evaluar un año más. Además de las evaluaciones referidas al cascarudo, la propuesta para la presente zafra fue la realización de monitoreo de la población Bichera de raíz o gorgojo acuático, y evaluar la presencia de los diferentes estadios del insecto, en los tratamientos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se instaló un ensayo en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna con el cultivar El Paso 144. Se realizó un manejo independiente de cada parcela, las que fueron separadas por taipas, para independizar el riego y evitar posible diseminación de los productos, cuya residualidad en suelo y semillas será analizada posteriormente.

Fecha de tratamientos: 10/10/2008. Se agregaron 22 ml de mezcla por k de semilla.

Se usó semilla con 93,0% de germinación y 27,9 g, el peso de 1000 granos

Tratamientos evaluados: Se evaluaron 5 tratamientos (cuadro 1). Se sustituyó el producto Clorpirifós que se evaluó en la zafra pasada, por Thiodicarb, de acuerdo con los resultados de esa zafra. Los otros 4 productos son los mismos usados anteriormente.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis

No	Empresa	Tratamiento	dosis/100 k de semilla (l)
1	MACCIO	CRUISER 350 FS (Thiametoxan 350 g/l)	0,150
2	CIBELES	GAVILAN (Imidacloprid, 600 gr/l)	0,200
3	BAYER	Regent FS 250 (Fipronil)	0,050
4	LANAFIL	DIAZOL 50 EW (Diazinon 500 g/l)	0,200
5	CIBELES	THIODICUR 30 FS (Thiodicarb, 300 g/l)	1,000
6	Testigo con = densidad		
7	Testigo con > densidad		

Análisis de germinación: Se realizaron dos análisis separados, para evaluar posibles cambios en la germinación. Fechas: Primer análisis: 31/10/2008 (germ 1), 05/03/2009 (germ 2). Para cada análisis se utilizaron 4 repeticiones de 100 semillas cada uno.

Fecha de siembra: 25/10/2007.

^{3/} Facultad de Agronomía

Diseño: Bloques al azar con 4 repeticiones. Parcelas de 3,40 m de largo y 3,60 m de ancho (18 surcos separados 0,20 m): 12,24 m².

Densidad: 125 kg/ha de semilla (tratamientos y un testigo sin aplicación). Se incluyó un testigo sin tratamiento, con mayor densidad: 175 kg/ha.

^{1/} INIA Treinta y Tres

^{2/} INIA La Estanzuela

Fertilización: En la base, 135 kg/ha de 18-46-0; en macollaje 10/12/2008 y primordio floral, 14/01/2008, se aplicaron 65 kg/ha de urea por vez.

Baños: 7/11/2008 y 19/11/2008

Aplicación de herbicidas: 9/12/2008. Se usó una mezcla de 3,5 l/ha de Propanil + 1,3 l/ha de Facet + 0,8 l/ha de Command + 0,2 k/ha de Cyperof. (145 l/ha de solución).

Emergencia: Comenzó el 6/11/2008. Se realizaron tres conteos de 1,0 m de línea por parcela, dos veces en el mismo lugar. Se contaron plantas emergidas, vivas y muertas. 1er conteo: 18/11/2008, 2º. Conteo: 27/11/2008, (24 y 33 días después de la siembra).

Muestreos para monitoreo de población de cascarudos y otros insectos. Se realizaron tres muestreos, dos veces por parcela. Cada muestreo consistió en un pozo de 0,18 x 0,18 y 0,10 m de profundidad. Se revisó por presencia de huevos, larvas y adultos. 1er. muestreo: 19/11/2008. 2º. Muestreo: 8/12/2008.

Fecha de inundación permanente: 10/12/2008

Extracción de muestras de plantas en macollaje, para largo de plantas y peso seco: 07/01/2009, 2 muestreos de 0000,30 m por parcela.

Fecha de medida de altura de plantas y cosecha: 20/04/2009

Análisis de datos. Se realizó análisis de varianza (ANOVA), de bloques completos al azar.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Los resultados se presentan en los cuadros 2 a 7 y tabla 1.

Germinación Los resultados se presentan en el cuadro 2. En el análisis realizado 21 días después de curada la semilla, no hubieron diferencias entre tratamientos ni con el testigo, de acuerdo con el ANOVA (análisis de varianza) aplicado. Se observó menor porcentaje en el promedio de los tratamientos. En el análisis realizado 5 meses después, el ANOVA detectó diferencias significativas al 5,2 %. Disminuyeron su germinación los productos: Fipronil y Diazinon, al igual que el testigo.

Cuadro 2. Resultados de germinación (%)

No	Tratamiento	Germ.1 (%)	Germ.2 (%)
1	CRUISER 350 FS (Thiametoxan 350 g/l)	97,5	98,8
2	GAVILAN (Imidacloprid, 600 g/l)	98,0	98,3
3	Regent FS 250 (Fipronil)	97,0	95,8
4	DIAZOL 50 EW (Diazinon 500 g/l)	97,5	96,8
5	THIODICUR 30 FS (Thiodicarb, 300 g/l)	97,0	98,0
	Testigo	98,5	97,4
	Promedio general	97,7	97,5
	Promedio de tratamientos	97,4	97,5
	C,V%	0,97	1,62
	Sign bloques	0,066	ns
	Sign Tratamientos	0,157	0,052
	Tukey 0,05		3,7

Se realizó prueba Tukey 0,05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren significativamente entre sí.

Emergencia

Primer conteo. (Cuadro 3) Se evaluaron plantas emergidas por m² y porcentaje de emergencia.

Plantas por m². El promedio total fue de 296 plantas por m² y las as diferencias no fueron significativas.

Porcentaje de emergencia. El promedio general fue de 64,0 %. El ANOVA detectó diferencias muy significativas ($p=0,000$), entre los productos y el testigo con mayor densidad, que presentó el menor % de recuperación de plantas. No se observaron diferencias entre los tratamientos y el testigo de igual densidad.

Segundo conteo. (Cuadro 3). Plantas por m^2 . Promedio general: 288 plantas. Emergieron algunas plantas más en el tratamiento con Fipronil (al igual que en la zafra anterior),

zafra anterior), Thiametoxan y Thiodicarb y en el testigo mayor densidad. En los demás tratamientos hubo muerte de plantas en este 2º conteo, igual que en el testigo con = densidad.

Porcentaje de emergencia. Promedio general: 62,1 %. Los resultados del ANOVA confirman la misma tendencia ($p=0,000$). No hubo diferencias entre los tratamientos y el testigo con = densidad. El menor porcentaje de recuperación de plantas lo obtuvo el testigo con mayor densidad.

Cuadro 3. Emergencia. Plantas por m^2 y % de emergencia, conteos 1 y 2

No	Tratamiento	Conteo 1			Conteo 2		
		Pl/ m^2	%emerg		Pl/ m^2	%emerg	
1	CRUISER 350 FS (Thiametoxan 350 g/l)	296	66,2	AB	302	67,7	A
2	GAVILAN (Imidacloprid, 600 gr/l)	315	70,6	A	278	62,2	A
3	Regent FS 250 (Fipronil)	303	68,0	A	313	70,2	A
4	DIAZOL 50 EW (Diazinon 500 g/l)	306	68,6	A	275	61,6	A
5	THIODICUR 30 FS (Thiodicarb, 300 g/l)	288	64,6	AB	294	65,8	A
6	Testigo con = densidad	301	67,4	A	282	63,4	A
7	Testigo con > densidad	267	42,6	B	275	43,8	B
Promedio general		296	64,0		288	62,1	
Promedio de tratamientos		302	68,0		292	65,5	
C,V%		14,71	15,07		10,50	10,73	
Sign bloques		ns	ns		0,006	0,007	
Sign Tratamientos		ns	0,010		ns	0,000	
Tukey 0,05			22,5			15,6	

Se realizó prueba Tukey con $\alpha=0,05$. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren significativ. entre sí.

Plantas muertas

Los resultados se presentan en el cuadro 4, como plantas muertas por m^2 y % de plantas muertas, en dos conteos, a los 24 y 33 días después de la siembra.

Plantas muertas por m^2 : El promedio general fue de 6 plantas por m^2 en los dos conteos, lo cual es muy bajo y similar a los resultados de la zafra anterior. No se detectaron diferencias entre tratamientos ni con los testigos. En general, se observó una

tendencia a menor No. de plantas muertas, con los tratamientos, excepto con Fipronil en el primer conteo. El promedio de los tratamientos (6) es inferior al promedio del testigo con = densidad (9). El testigo con mayor densidad, se comportó similar a los tratamientos.

Porcentaje de plantas muertas: La tendencia fue similar a la de las plantas por m^2 (cuadro 4).

Cuadro 4. Plantas muertas

No	Tratamiento	Plantas muertas/m ² . conteo 1	%plantas muertas cont 1	Plantas muertas/m ² . conteo 2	% planta muertas cont 2
1	CRUISER 350 FS (Thiametoxan 350 g/l)	4	0,8	8	1,9
2	GAVILAN (Imidacloprid, 600 gr/l)	6	1,3	7	1,6
3	Regent FS 250 (Fipronil)	14	3,3	7	1,7
4	DIAZOL 50 EW (Diazinon 500 g/l)	2	0,5	3	0,6
5	THIODICUR 30 FS (Thiodicarb, 300 g/l)	3	0,6	3	0,6
6	Testigo con = densidad	9	2,0	9	2,0
7	Testigo con > densidad	8	1,4	7	1,1
Promedio general		6	1,4	6	1,3
Promedio de tratamientos		6	1,3	6	1,3
C,V%		57,31	43,8	38,18	27,06
Sign bloques		ns	ns	ns	ns
Sign Tratamientos		ns	ns	0,186	0,250

Para su análisis, los datos fueron transformados por raíz de $(x + 0,5)$. Los datos de las medias son los originales (sin transformar)

Presencia de larvas de cascarudo en muestras de suelo

La información se presenta en el cuadro 5. Las larvas fueron el estadio más abundante

que se encontró en las muestras. En la tabla 1, se describen los especímenes encontrados por muestreo y por parcela.

Cuadro 5. Presencia de larvas, conteos 1y 2

No	Tratamiento	No. de larvas/ muestreo (1)	larvas/m2 muestreo 1	No. de larvas/ muestreo (2)	larvas/m2 muestreo 2
1	CRUISER 350 FS (Thiametoxan 350 g/l)	1	10	1	5
2	GAVILAN (Imidacloprid, 600 gr/l)	0	0	1	8
3	Regent FS 250 (Fipronil)	0	0	0	0
4	DIAZOL 50 EW (Diazinon 500 g/l)	0	0	1	3
5	THIODICUR 30 FS (Thiodicarb, 300 g/l)	1	8	1	8
6	Testigo con = densidad	0	0	2	18
7	Testigo con > densidad	1	10	2	16
Promedio general		0	4	1	8
Promedio de tratamientos		1	4	1	5
C,V%		30,69	109,95	49,89	140,36
Sign bloques		ns	ns	0,386	0,409
Sign Tratamientos		0,324	0,263	ns	ns

Para su análisis, los datos fueron transformados por raíz de $(x + 0,5)$. Los datos de las medias son los originales (sin transformar)

El No. de larvas fue bajo, teniendo en cuenta que cada muestreo consiste de 3 pozos de $(0,18 \times 0,18) \text{ m}^2$. Las diferencias no fueron significativas de acuerdo con el ANOVA aplicado.

En el primer conteo, se encontraron larvas en los tratamientos 1 y 5 y en el testigo, con mayor densidad.

En el 2º conteo, el mayor No. de larvas está en los testigos. La mayoría de esas larvas, al momento de procesar las muestras estaban en el estado de pupas.

Tabla 1. Descripción de los especímenes encontrado por muestreo y por parcela

Bloq	trats	Muestra del 19/11/08	Muestra del 8/12/08
		Identificación	Identificación
1	1		
1	2		
1	3		
1	4		
1	5		
1	6	2 cascarudos o sus restos	
1	7	3 larvas Eutheola	3 larvas
2	3		
2	2		3 larvas
2	4		
2	1		2 larvas
2	6		3 otros bichos, 4 larvas
2	7		
2	5		
3	1	2 pupas	
3	6		
3	2		
3	7		
3	3		
3	5	3 cascarudos o sus restos, 2 otros bichos	3 larvas
3	4		1 adulto
4	6		
4	5		
4	1	2 cascarudos o sus restos	
4	3		
4	4		
4	7	1 cascarudo o sus restos	
4	2		

No de tallos, largo de plantas (raíces y tallos) y peso seco al macollaje En el cuadro 6 se presentan los resultados del procesamiento de las muestras. El ANOVA aplicado mostró diferencias al 7,2% para el No. de tallos por m² y diferencias no significativas para los demás parámetros. Se observó una tendencia a mayores valores de largo total de plantas, largo de la parte aérea, y peso seco por m², de los tratamientos, respecto del testigo con = densidad. El No. de tallos también fue mayor en el promedio de los tratamientos.

Cuadro 6. Resultado del muestreo de plantas en macollaje

No	Tratamiento	Tallos m ²	Largo de plantas (cm)	Largo raíz (cm)	Largo de tallos (cm)	Peso seco /planta (g)	Peso seco/ m ² (g)
1	CRUISER 350 FS (Thiametoxan 350 g/l)	944	60,9	14,1	46,8	0,54	501,7
2	GAVILAN (Imidacloprid, 600 gr/l)	836	61,9	16,3	45,6	0,58	480,6
3	Regent FS 250 (Fipronil)	694	61,7	13,4	48,3	0,70	474,4
4	DIAZOL 50 EW (Diazinon 500 g/l)	800	59,5	12,8	46,7	0,57	446,3
5	THIODICUR 30 FS (Thiodicarb, 300 g/l)	946	62,0	14,8	47,2	0,60	561,1
6	Testigo con = densidad	667	59,8	14,3	45,6	0,69	458,9
7	Testigo con > densidad	879	60,0	14,1	46,0	0,53	467,3
Promedio general		824	60,8	14,3	46,6	0,60	484,3
Promedio de tratamientos		844	61,2	14,3	46,9	0,60	492,8
C, V%		17,60	6,68	12,54	6,81	23,18	21,13
Sign bloques		0,341	0,397	0,283	0,077	ns	0,274
Sign Tratamientos		0,072	ns	0,215	ns	0,445	ns
Tukey, p = 0,05		338					

Se realizó prueba Tukey con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren significativamente entre sí.

Resultados de altura de plantas, rendimiento en grano y componentes. Los resultados se presentan en el cuadro 7. El promedio general de rendimiento del ensayo fue 10570 k/ha y no se detectaron

diferencias significativas entre tratamientos. Tampoco se observaron diferencias en los componentes del rendimiento estudiados ni altura de plantas a la cosecha

Cuadro 7. Altura de plantas, rendimiento y componentes

No	Tratamiento	kg/ha	Altura de plantas (m)	Panojas m ²	granos llenos /pan	granos totales /pan	Esterilidad %	Peso de 1000 granos (g)
1	CRUISER 350 FS (Thiametoxan 350 g/l)	10599	0,87	542	79	90	11,8	26,4
2	GAVILAN (Imidacloprid, 600 gr/l)	10885	0,90	558	82	92	11,2	26,1
3	Regent FS 250 (Fipronil)	10451	0,92	525	81	99	18,1	26,4
4	DIAZOL 50 EW (Diazinon 500 g/l)	10701	0,89	573	82	95	13,5	26,5
5	THIODICUR 30 FS (Thiodicarb, 300 g/l)	10366	0,87	542	79	90	11,7	26,6
6	Testigo con = densidad	10780	0,87	502	85	96	11,4	26,3
7	Testigo con > densidad	10211	0,89	567	83	92	9,3	26,6
Promedio general		10570	0,89	544	81	93	12,4	26,3
Promedio de tratamientos		10600	0,89	548	81	93	13,3	26,4
C,V%		6,60	3,44	11,35	13,69	11,54	35,30	1,26
Sign bloques		ns	0,014	0,067	0,090	0,054	ns	0,072
Sign Tratamientos		ns	0,254	ns	ns	ns	0,203	ns

CONSIDERACIONES FINALES

La emergencia no fue afectada por los tratamientos y el promedio general del ensayo fue bueno: 62,1 % en el segundo conteo. El promedio de los tratados supera en algunas plantas al testigo con =densidad; sus medias oscilaron entre: 64,6% y 70,6% en el primer conteo, siendo la media del testigo con = densidad, 67,4%. En el 2º. Conteo, bajaron todos los promedios, excepto Fipronil y Thiametoxan, que aumentaron. En el testigo con mayor densidad la recuperación de plantas no fue diferente.

En el suelo, prevaleció la presencia de larvas de cascarudos; se encontraron muy pocos adultos (Tabla 1). El análisis estadístico no mostró diferencias, pero en el 2º muestreo, el mayor No. de larvas se encontró en los testigos (Cuadro 5)

Al macollaje tampoco se encontraron diferencias significativas. Se observó una

tendencia a mayor No. de tallos, largo de parte aérea y peso seco en el promedio de los tratamientos.

El rendimiento promedio fue de 10570 k/ha (211 bolsas) y los tratamientos no lo afectaron. Se analizaron los componentes, aunque no se espera que sean afectados.

Con estos resultados obtenidos, queda de manifiesto la importancia de conocer las fluctuaciones de la población de cascarudos, para decidir la cura de la semilla, con estos productos insecticidas. Si bien se dieron ventajas con los tratamientos, no justifican su adopción con esa población de cascarudos. En esta oportunidad, la siembra con mayor cantidad de semilla, resultó con las mismas ventajas que mostraron los productos. (En largo de planta, peso seco, etc.).

Se realizará análisis de residualidad de estos productos en suelo y grano.