

MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS

I. MANEJO DE PLAGAS

Rosario Alzugaray^{1/}

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

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

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se plantea el estudio de la biología y seguimiento de poblaciones de estos insectos, para elaborar recomendaciones para su manejo.

En la zafra 2007-2008 se evaluó por segunda vez la posibilidad de control del cascarudo, mediante tratamientos curasemillas insecticidas. Los resultados de la zafra anterior, mostraron mayor recuperación de plantas con algunos de los productos aplicados, pero no hubo presencia de cascarudos en la etapa de emergencia, seguramente porque la siembra fue tardía. El No. de plantas muertas fue muy bajo, sin diferencias significativas entre tratamientos. Se decidió realizar la evaluación un segundo año con una fecha de siembra más temprana y también tratar de evaluar esa característica de los productos, que fue observada, de promover la mayor recuperación de plantas, independiente de su efecto insecticida. Para ello se instaló un ensayo en invernáculo y se determinó la velocidad de emergencia.

El ensayo permitió además, realizar monitoreo de Bichera de raíz o gorgojo acuático, y evaluar la presencia de los diferentes estadios del insecto.

En el ensayo de campo se realizó un manejo independiente de cada parcela. Las mismas fueron separadas por taipas, para independizar el riego y evitar posible diseminación de los productos, cuya residualidad en suelo y semillas será analizada posteriormente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se instaló un ensayo en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna y un ensayo macetero en invernáculo con el cultivar El Paso 144.

Fecha de tratamientos: 22/10/2007. Se aplicaron 22 ml de dilución por kg de semilla.

Se usó semilla con 26,5 g de peso de mil granos (la bolsa) y 93% de germinación, el lote.

Análisis de germinación: Se realizaron análisis periódicos para evaluar posibles cambios en la germinación. Fechas: 6/11/2007 (germ 1), 23/11/2007(germ 2) y 28/01/2008 (germ 3). Para cada análisis se utilizaron 4 repeticiones de 100 semillas cada uno.

Ensayo de campo

Fecha de siembra: 25/10/2007.

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.

Fertilización: En la base, 135 kg/ha de 18-46-0 y en macollaje (17/12/07) y primordio, (07/01/08), 65 kg/ha de urea por vez.

Aplicación de herbicidas: 14/12/2007. Se aplicó una mezcla de 1,9 l/ha de Facet + 1.15 l/ha de Command + 5 l/ha de Propanil y 290 gr/ha de Ciperex (133 l/ha de solución).

Conteos de emergencia y plantas muertas: Se realizaron a los 25 y 39 días después de la siembra (19/11/2007 y 3/12/2007) A los 50 días (14/12/2007) se realizó un tercer conteo sólo de plantas muertas. En todos los casos los conteos se realizaron en cuatro líneas centrales de 1 m de largo por parcela.

Muestras de suelo para monitoreo de Cascarudos. 13/11/2007 dos muestras por parcela, 28/11/2007 una muestra por parcela, 13/12/2007 una muestra por parcela. Se usó una pala de corte de 0,17m de ancho y se sacaron cuadros con 0,12m de profundidad, para revisar por presencia de huevos, larvas y adultos, que luego fueron identificados.

Muestreo para materia seca: 4/12/2007. Se tomaron muestras de plantas en 1 m de línea por parcela, donde también se tomó medida de tallos y raíces. Se secaron a 65° durante dos días para obtención de peso seco.

Primer baño: 5/12/2007.

Inundación permanente: 17/12/2007

Conteo de formas juveniles de Bichera de raíz 7/02/08 y 7/03/08. Se analizó una planta por parcela.

El 24/04/08 se cosecharon 2,50 m de las 6 líneas centrales (3,0 m²).

Altura de plantas. Se midieron 6 plantas por parcela, a la cosecha.

Tratamientos evaluados. Se usaron 5 de los tratamientos de la zafra anterior, seleccionados de acuerdo con los resultados obtenidos. Los productos y las dosis se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1 Tratamientos y dosis

No	Empresa	Tratamiento	Dosis/100 kg de semilla
1	MACCIO	CRUISER 350 FS (Thiametoxan 350 g/l)	150 ml
2	CIBELES	GAVILAN (Imidacloprid, 600 gr/l)	200 ml
3	BAYER	REGENT FS 250 (Fipronil)	50 ml
4	LANAFIL	MASTER 250 ME (Clorpirifos 25%)	200 ml
5	LANAFIL	DIAZOL 50 EW (Diazinon 500 g/l)	200 ml
6		TESTIGO con igual densidad	
7		TESTIGO 175 kg/ha	

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 8.

Germinación

En el período evaluado, las diferencias de germinación observadas no son significativas

respecto de los testigos (Cuadro 2). En la segunda evaluación, (germ 2), el análisis detectó diferencias entre los tratamientos con Fipronil y Clorpirifos respecto del Imidacloprid que mostró menor promedio. No se detectaron diferencias con el testigo. En los análisis sucesivos, una vez por mes, realizados en el laboratorio de semillas, no se detectó disminución importante de la germinación.

Cuadro 2. Resultados de Germinación (%)

No	Tratamiento	Germ.1	Germ.2		Germ.3
1	THIAMETOXAN 350 g/l	98.5	96.3	AB	97.5
2	IMIDACLOPRID, 600 gr/l	97.0	94.0	B	96.8
3	FIPRONIL	98.8	97.8	A	97.3
4	CLORPIRIFOS 25%	97.5	98.0	A	97.0
5	DIAZINON 500 g/l	97.3	97.3	AB	97.3
6	Testigo con = densidad	97.5	97.5	AB	97.5
7	Testigo con 175 kg/ha	97.5	97.5	AB	97.5
	Promedio general	97.7	96.9		97.3
	CV%	1.66	1.57		1.68
	Sign bloques	ns	ns		ns
	Sign tratamientos	ns	0.021		ns
	LSD Tukey 0.05		3.55		

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. Las diferencias fueron significativas (p = 0,038) pero la prueba Tukey no permitió separar las medias.

Porcentaje de emergencia. Se presentaron diferencias muy significativas (p=0,014), entre Imidacloprid (con mayor % de emergencia) y Fipronil, que al igual que el testigo con mayor densidad, presentó el menor % de recuperación de plantas. No se observaron diferencias con el testigo de igual densidad.

Segundo conteo. (Cuadro 3). Plantas por m². Emergieron algunas plantas más solo en el

tratamiento con Fipronil y en el testigo con igual densidad. En los demás tratamientos hubo muerte de plantas en este 2º conteo. Hay diferencias significativas entre Imidacloprid (con mayor No. de plantas) y Clorpirifos, con el menor promedio.

Porcentaje de emergencia. Se confirma la misma tendencia (p=0,006). El mayor promedio de recuperación de plantas fue con el tratamiento Imidacloprid y los menores promedios son con Clorpirifos y el testigo con mayor densidad.

Plantas muertas

Los resultados se presentan en el cuadro 4, como plantas muertas por m² y % de plantas muertas, en tres conteos, a los 25, 39 y 50 días después de la siembra.

Cuadro 3. Emergencia. Plantas por m² y % de emergencia, conteos 1 y 2

No	Tratamiento	plantas/m ² cont 1	%emerg, Cont 1		plantas/m ² cont 2		%emerg, Cont 2	
1	THIAMETOXAN 350 g/l	234	53,3	AB	209	AB	47,7	AB
2	IMIDACLOPRID, 600 gr/l	259	58,9	A	237	A	54,0	A
3	FIPRONIL	181	41,2	B	198	AB	45,0	AB
4	CLORPIRIFOS 25%	190	43,1	AB	165	B	37,7	B
5	DIAZINON 500 g/l	206	46,9	AB	185	AB	42,0	AB
6	Testigo con = densidad	195	44,4	AB	207	AB	47,1	AB
7	Testigo con 175 kg/ha	238	38,8	B	199	AB	32,4	B
	Promedio general	215	46,7		200		43,7	
	CV%	16,0	15,9		14,8		15,5	
	Sign bloques	0,320	0,303		0,62		0,075	
	Sign tratamientos	0,038	0,014		0,086		0,006	
	MDS Tukey, 0.05	80	17,3		69		15,8	

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

Cuadro 4. Plantas muertas, conteos 1, 2, 3

No	Tratamiento	pl muertas/m ² cont1	% pl muertas cont1	Pl muertas/m ² cont 2		% pl muertas cont 2		pl muertas/m ² cont 3		% pl muertas cont 3
1	THIAMETOXAN 350 g/l	8	1,7	12	AB	2,6	AB	7	AB	1,6
2	IMIDACLOPRID, 600 gr/l	0	0,07	4	A	0,9	A	5	AB	1,1
3	FIPRONIL	3	0,6	6	A	1,3	AB	3	A	0,6
4	CLORPIRIFOS 25%	10	2,1	21	AB	4,8	AB	8	AB	1,7
5	DIAZINON 500 g/l	1	0,3	10	A	2,4	AB	8	AB	1,8
6	Testigo con = densidad	9	2,0	22	AB	5,0	B	11	AB	2,4
7	Testigo con 175 kg/ha	14	2,2	32	B	5,2	B	18	B	2,9
	Promedio general	6,2	1,3	15		3,2		8,4		1,7
	CV%	95,6	90,1	59,2		53,2		66,8		62,7
	Sign bloques	ns	ns	ns		ns		ns		ns
	Sign tratamientos	0,040	0,056	0,003		0,05		0,033		0,117
	MDS Tukey, 0.05	14	2,69	21		3,9		13		2,5

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

Plantas muertas por m²: El mayor No. de plantas muertas por m² se dio en el segundo conteo, del 3 de diciembre, con diferencias muy significativas ($p=0.003$). Se obtuvo menor No. de plantas muertas, con los productos Imidacloprid, Fipronil y Diazinon, que se diferenciaron del testigo con mayor densidad, el cual presentó el mayor promedio. No se detectaron diferencias con el testigo de igual densidad.

Porcentaje de plantas muertas: En el segundo conteo, los valores presentan diferencias muy significativas ($p=0.05$) entre Imidacloprid, con el menor porcentaje y los testigos. En el tercer conteo, con menor promedio general de plantas muertas, Fipronil presenta el menor número, diferente del testigo con mayor densidad.

Presencia de larvas de cascarudo en muestras de suelo

La información se presenta en el cuadro 5 y tabla 1. 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.

Se observaron muy pocos adultos y larvas muy pequeñas, que en su mayoría no pertenecían a *Euethola*.

Los resultados de los análisis muestran Coeficientes de Variación muy elevados, los cuales se pueden bajar mediante transformación, pero en los cuadros definitivos de resultados se deben poner los valores originales.

Cuadro 5. Presencia de larvas, conteos 1, 2 y 3

No	Tratamiento	N°larvas cont 1	Larvas/m ² cont 1	N°larvas cont 2	Larvas/m ² cont 2	N°larvas cont 3	Larvas/m ² cont 3
1	THIAMETOXAN 350 g/l	1	17	1	34	2	52
2	IMIDACLOPRID, 600 gr/l	1	9	1	43	0	9
3	FIPRONIL	1	13	3	103	3	112
4	CLORPIRIFOS 25%	0	4	1	26	0	9
5	DIAZINON 500 g/l	1	21	1	17	9	293
6	Testigo con = densidad	1	17	2	60	2	78
7	Testigo con 175 kg/ha	1	22	0	0	3	86
	Promedio general	1	15	1	40	3	91
	CV%	98,6	99,3	185,5	185,8	178,7	179,0
	Sign bloques	0,257	0,256	0,144	0,143	0,298	0,298
	Sign tratamientos	ns	ns	ns	ns	0,260	0,260

"Los insectos en general, y especialmente los del suelo (isocas, isoquitas, etc.) tienen distribución en manchones, no es una distribución homogénea. Eso afecta los CV de cualquier estimación de población que se haga. Coeficientes de Variación entre 60 y 90% son lo corriente en las estimaciones de número

de larvas en el suelo, y a veces más también." (Rosario Alzugaray).

Las diferencias no son significativas, seguramente debido a los altos CV y se observó incremento en el No. de larvas en el segundo y tercer conteo.

Tabla 1. Muestreos de suelo para monitoreo de larvas, huevos y/o adultos. Descripción de lo encontrado por muestreo y por parcela

		Muestreo 1, 13/11/2007, dos muestras, A y B		Muestreo 2, 28/11/07	Muestreo 3, 13/12/07
Bloq	Trats.	Identificación muestra A	Ident. Muestra B		
1	1	1 larva muy chica muerta			2 larvas
1	2				
1	3	1 larva muy chica, muerta			
1	4	1 adulto			
1	5	2 larvas muy chicas, vivas		1 larva	3 larvas
1	6	1 larva muy chica, viva		1 larva	
1	7				5 larvas
2	1			1 larva, 1 adulto muerto	6 larvas
2	2	1 larva Carabidae + 1 adulto Aphodiinae	1 larva Diptera		
2	3	1 larva muy chica viva		1 larva	1 larva
2	4			3 larvas	4 larvas
2	5	1 larva muy chica muerta + 1 adulto		2 larvas	
2	6	1 larva muy chica muerta			
2	7	1 larva muy chica viva + 1 adulto muerto		1 larva	1 larva
3	1	1 larva muy chica muerta	1 adulto muerto		
3	2	1 larva muy chica, muerta	1 larva Diptera	2 larvas	4 larvas, 1 adulto
3	3	1 adulto + 1 adulto Aphodiinae + 1 larva muy chica viva	1 adulto	5 larvas	1 larva
3	4	1 adulto Aphodiinae + 1 larva muy chica muerta	1 larva muy chica muerta	2 huevos	
3	5	1 larva muy chica muerta		11 larvas	3 larvas
3	6	1 larva muy chica muerta			4 larvas, 1 adulto
3	7	4 huevos grandes	2 larvas muy chicas vivas	2 larvas	
4	1	2 larvas muy chicas, vivas	1 larva muy chica viva + 1 muerta	2 larvas	5 larvas
4	2	1 adulto muerto + 2 adultos Aphodiinae muertos + 1 larva muy chica muerta	1 adulto Aphodiinae vivo + restos de otros		26 larvas, 4 huevos
4	3			1 larva, 1 adulto	
4	4			1 adulto	4 larvas, 2 adultos
4	5	1 larva muy chica muerta			
4	6	1 larva muy chica muerta		2 huevos	5 larvas
4	7	1 adulto vivo			2 adultos

Bichera de raíz o Gorgojo acuático

Los resultados de presencia de formas juveniles (larvas y pupas) de *Oryzophagus oryzae*, se presentan en el cuadro 6.

Primer muestreo (7/02/08): En este muestreo prevalecieron las larvas y se detectaron diferencias muy significativas entre Fipronil, con el menor

promedio y Clorpirifos, Diazinon y el testigo con mayor densidad, los cuales presentaron mayor No. de larvas. A su vez, Fipronil Thiametoxan y Clorpirifos no presentaron diferencias respecto al testigo con igual densidad.

En cuanto a las pupas, el mayor no. se encontró en el testigo con mayor densidad, pero no se observaron diferencias significativas con el testigo de igual densidad.

Segundo muestreo (7/3/08): Prevalcieron las pupas. Se detectaron diferencias significativas de Fipronil e Imidacloprid con el testigo de mayor densidad, que presentó el mayor promedio. No se detectaron diferencias significativas entre tratamientos ni con el testigo con igual densidad.

No de tallos, largo de plantas (raíces y tallos) y peso seco

En el cuadro 7 se presentan los promedios de los tratamientos y testigos. No se detectaron diferencias significativas en el análisis de los parámetros mencionados (muestreo a los 40 días de la siembra).

Cuadro 6. No. de formas juveniles (larvas+pupas y pupas) de *Oryzophagus oryzae* por planta

No	Tratamiento	Larvas +pupas 1er muestreo		Larvas +pupas 2º. muestreo		Pupas 1er muestreo		Pupas 2o muestreo	
1	THIAMETOXAN 350 g/l	17	ABC	12	AB	2	A	7	AB
2	IMIDACLOPRID, 600 gr/l	6	AB	3	A	1	A	1	A
3	FIPRONIL	3	A	2	A	1	A	2	A
4	CLORPIRIFÓS 25%	33	CD	11	AB	5	AB	7	AB
5	Diazinon 500 g/l	24	BCD	14	AB	2	A	12	AB
6	Testigo con = densidad	23	AB	16	AB	6	AB	14	AB
7	Testigo con 175 kg/ha	37	D	21	B	11	B	18	B
	Promedio general	20		11		4		9	
	CV%	40,92		68,83		86,5		69,89	
	Sign bloques	0,07		0,372		0,177		ns	
	Sign tratamientos	0,000		0,028		0,003		0,008	
	MDS Tukey,0.05	19		18		8		14	

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

Cuadro 7. Muestreo Peso Seco

No	Tratamiento	Tallos/m ²	Largo de plantas	Largo de raíz	Largo de tallos	Peso seco/planta,
	Promedio de tratamientos	532	53	14	39	0,48
6	Testigo con = densidad	598	53	13	40	0,5
7	Testigo con 175 kg/ha	614	53	14	39	0,4
	Promedio general	553	53	14	39	0,5
	CV%	32,0	4,4	12,4	5,0	23,8
	Sign bloques	0,323	0,006	0,339	0,009	ns
	Sign tratamientos	ns	0,141	ns	0,378	ns

Altura de plantas, rendimiento y componentes

Los resultados se presentan en el cuadro 8. El promedio general de rendimiento del ensayo fue de 9254 kg/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, excepto las panojas/m² que presentaron diferencias al 2,8%.

Cuadro 8. Resultados de Rendimiento y componentes

No	Tratamiento	kg/ha	panojas/m ²	granos llenos/panoja	Totales/pan,	%Esterilidad	Peso 1000 granos (g)	Altura de plantas (m)
	Promedio de tratamientos	9352	528	57	71	18,2	27	0,95
6	Testigo con = densidad	9195	463	66	82	19,1	26,6	0,95
7	Testigo con 175 kg/ha	8822	571	59	76	21,7	26,7	0,93
	Promedio general	9254	524	58	73	18,8	26,9	0,95
	CV%	8,5	13,0	18,5	16,2	26,65	2,49	2,8
	Sign bloques	0,095	0,047	ns	ns	0,059	ns	0,298
	Sign tratamientos	ns	0,028	ns	0,403	ns	0,285	0,220
	MDS Tukey, 0,05	1829	160					

CONSIDERACIONES FINALES

La información obtenida permite confirmar las tendencias observadas en el año anterior. Se obtuvo mayor recuperación de plantas y menor No. de plantas muertas, con la aplicación de los tratamientos, pero las diferencias con respecto al testigo con igual densidad solo fueron significativas para el porcentaje de plantas recuperadas en el 2º conteo de emergencia.

En los muestreos de suelo, prevaleció la presencia de larvas de cascarudos. Quedó de manifiesto que el No. de larvas y/o adultos de *Euethola* encontrados fue muy bajo, y que el daño puede ser causado también por larvas y adultos de otros cascarudos. Si bien el análisis estadístico no mostró diferencias, debido al alto CV, se observaron menor No. de larvas

con los tratamientos Imidacloprid, Clorpirifos y Thiametoxan.

Los muestreos de plantas para detectar larvas de *Oryzophagus*, permitieron destacar a Fipronil e Imidacloprid, con mayor control, si bien no se dan diferencias a nivel estadístico con el testigo de igual densidad.

Nuevamente en esta zafra, los resultados muestran que no se justifica la siembra con mayor densidad, porque el mayor No. de plantas establecidas por m² no se traduce en mayor porcentaje de emergencia y a su vez, son atraídos mayor No. de insectos, que causan más muerte de plantas.