



Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Escuela para Graduados



**EVALUACION DEL INSECTICIDA
CLORANTRANILIPROLE PARA EL CONTROL DE ISOCA
BOLILLERA (*Helicoverpa gelotopoeon*) EN EL CULTIVO
DE SOJA**

Ing. Agr. Gabriel Bonetti

**Trabajo Final para optar al título de Especialista en
Producción de Cultivos Extensivos**

Córdoba, 2012

Evaluación del insecticida CLORANTRANILIPROLE para el control de isoca bolillera (*Helicoverpa gelotopoeon*) en el cultivo de soja

Ing. Agr. Gabriel Bonetti

Tutor: Dr. Eduardo Trumper

**Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Tribunal
evaluador**

Dra. Graciela Valladares

Ing. Agr. (MSc) Clara Cragolini

Ing. Agr. (Dr.) Omar A. Bachmeier

Presentación formal académica

26 de abril de 2012

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Nacional de Córdoba

Agradezco a mi esposa e hijas por el apoyo incondicional que me han brindado, sin el cual no hubiera podido realizar este trabajo; como así también y en forma especial al tutor del trabajo final Dr. Eduardo Trumper, a la directora de la Especialización en Producción de Cultivos Extensivos Dra. Claudia Vega y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba que me han brindado los conocimientos y las herramientas para el desarrollo de esta investigación, que sin duda ha contribuido a mi formación profesional.

Este trabajo se lo dedico a mi esposa Ana María y a mis hijas Florencia, María Emilia y Belén

ÍNDICE

ÍNDICE.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE SIGLAS O ABREVIATURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
CONCLUSIONES.....	10
COMENTARIOS FINALES.....	10
BIBLIOGRAFIA.....	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dosis de clorantraniliprole para el control de <i>Helicoverpa gelotopoeon</i> en soja. Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.....	6
Tabla 2. Eficacia de distintas dosis del insecticida clorantraniliprole para el control de <i>Helicoverpa gelotopoeon</i> en soja. Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.....	7
Tabla 3. Densidad poblacional media de larvas de <i>Helicoverpa gelotopoeon</i> en soja. Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.....	8
Tabla 4. Densidad poblacional media de <i>Nabis spp.</i> en tratamientos con distintas dosis de clorantraniliprole para el control de <i>Helicoverpa gelotopoeon</i> en soja. Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.....	9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la población de oruga bolillera (<i>Helicoverpa gelotopoeon</i>) en parcelas sin insecticidas (TS) entre 0 y 35 DDA de clorantraniliprole. Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.....	9
Figura 2. Población de <i>Nabis spp.</i> entre 0 y 35 DDA de distintas dosis de clorantraniliprole en soja. Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.....	10

ÍNDICE DE SIGLAS O ABREVIATURAS

C1: clorantraniliprole (SC 20%) 20 cm³ ha⁻¹

C2: clorantraniliprole (SC 20%) 30 cm³ ha⁻¹

C3: clorantraniliprole (SC 20%) 40 cm³ ha⁻¹

C4: clorantraniliprole (SC 20%) 50 cm³ ha⁻¹

C5: clorantraniliprole (SC 20%) 60 cm³ ha⁻¹

cm²: centímetros cuadrados

cm³ ha⁻¹: centímetros cúbicos por hectárea

DDA: días después de la aplicación

FS: fecha de siembra

g i a ha⁻¹: gramos de ingrediente activo por hectárea

GM: grupo de madurez

ha: hectárea

L ha⁻¹: litros por hectárea.

m: metros

MIP: manejo integrado de plagas

NA: Nidera

O: oeste

pl : plantas

R1: inicio de floración

R3: inicio de formación de vainas

R4: plenitud de formación de vainas

R5: inicio de llenado de granos

RR: resistente a Roundup

S: sur

TS: testigo sin tratamiento

UE: unidad experimental

%: porcentaje

Evaluación del insecticida clorantraniliprole para el control de isoca bolillera (*Helicoverpa gelotopoeon*) en el cultivo de soja

Bonetti, G. E.

Resumen

El insecticida clorantraniliprole ha sido registrado en 2009 en Argentina para el control de lepidópteros en el cultivo de soja. Posee un modo de acción diferente del resto de los insecticidas disponibles en el mercado ya que actúa sobre el sistema muscular de los insectos. Los objetivos de este trabajo fueron estimar la eficacia de diferentes dosis de clorantraniliprole en el control de *Helicoverpa gelotopoeon* en el cultivo de soja en etapas reproductivas, y evaluar el impacto sobre las poblaciones de insectos benéficos. El experimento fue realizado en la campaña 2009/2010 en un lote de soja en la zona rural de la localidad de Devoto, Provincia de Córdoba. El insecticida resulta eficaz en el control de *H. gelotopoeon* a partir de la dosis de 6 g i a ha⁻¹. Los resultados del ensayo muestran que los individuos de *Nabis spp.* no fueron afectados con la menor dosis del insecticida (4 g i a ha⁻¹) empleada en el ensayo, mientras que con dosis superiores (6 g i a ha⁻¹, 8 g i a ha⁻¹, 10 g i a ha⁻¹ y 12 g i a ha⁻¹) este producto pierde selectividad.

Palabras clave: lepidópteros defoliadores, isoca bolillera, soja, insectos benéficos, control químico

Evaluation of insecticide clorantraniliprole to control isoca bolillera (*Helicoverpa gelotopoeon*) in soybean

Bonetti, G. E.

Summary

Clorantraniliprole insecticide has been registered in Argentina in 2009 to control lepidopteros in growing soybeans. It has a distinct way of action from other insecticides available in the market because it acts on the muscular system of insects. The objectives of this study were to estimate the efficacy of different doses of clorantraniliprole in the control of *Helicoverpa gelotopoeon* in soybean reproductive stages, and assess the impact on populations of beneficial insects. The experiment was carried out in a lot of soy in the rural town of Devoto, Province of Córdoba in the 2009/2010 season. The insecticide is effective in controlling *Helicoverpa gelotopoeon* with a dose of 6 g i a ha⁻¹. The trial results show that individuals of *Nabis spp.* were not affected at the lowest dose of the insecticide (4 g i a ha⁻¹) used in the trial, whereas at higher doses (6 g i a ha⁻¹, 8 g i a ha⁻¹, 10 g i a ha⁻¹ y 12 g i a ha⁻¹), this product loses its selectivity.

Keywords: Lepidopteros defoliators, isoca bolillera, soy, beneficial insects, chemical control

Introducción

La superficie implantada con soja en la provincia de Córdoba ha tenido una expansión muy importante. En la última década prácticamente se ha duplicado pasando de 2.497.065 has en 1999/2000 a 5.119.650 has en la campaña 2009-2010 (MAGyA, 2010).

El cultivo de Soja es atacado por una gran variedad de insectos y otros organismos invertebrados, que en ocasiones llegan a constituirse en plagas. Desde la siembra hasta la madurez, la soja puede ser dañada en todos los estadios de desarrollo y sufrir significativas pérdidas de rendimiento y calidad de grano (Aragón, 2003; Perotti & Gamundi, 2007).

Dentro del grupo de los insectos, los lepidópteros defoliadores constituyen las plagas de mayor impacto en el cultivo de soja. *Anticarsia gemmatalis*, *Rachiplusia spp.*, *Helicoverpa gelotopoeon* y *Spilosoma virginica* son las especies más importantes en la mayor parte del área de producción (Aragón, 2002). En las últimas campañas, en la región central de la provincia de Córdoba se ha observado un incremento en los niveles poblacionales de *Helicoverpa gelotopoeon*, comúnmente denominada isoca bolillera (Iannone, 2009)

La época de ataque de cada una de las plagas difiere de acuerdo a la especie, el estado fenológico del cultivo y las condiciones ambientales (Aragón *et al.*, 1997). Específicamente, los daños de *H. gelotopoeon* en soja pueden ser variados según el estado de desarrollo en el que se encuentre el cultivo. En los estados tempranos de la implantación de soja, a partir de la primer hoja unifoliolada y/o primer trifoliolada, esta isoca pliega con tela el foliolo donde se encuentra causando defoliación leve debido a que las larvas recién nacidas tienen una baja capacidad de ingesta (Navarro *et al.*, 2009). Posteriormente, a partir del tercer estadio larval comienza con el corte de brotes terminales y peciolas

Avanzado el estado vegetativo del cultivo de soja, *H. gelotopoeon* puede actuar como defoliadora, aunque este tipo de consumo no es de su preferencia. La capacidad de ingesta como defoliadora es cercana a 340 cm² de hoja de soja durante su periodo larval (Navarro *et al.*, 2009). En cambio, cuando el cultivo llega a su estado reproductivo puede producir daños importantes al consumir las inflorescencias. Posteriormente, en estado fenológico R3 y R4, se alimentan de

las vainas llegando en ocasiones a consumirlas en su totalidad, mientras que al estado de formación de granos (R5) consumen directamente los granos perforando las vainas. La notable preferencia por el grano demuestra que es una plaga ávida de proteínas e hidratos de carbono. Por otra parte presenta, además, gran voracidad y mayor tolerancia a los plaguicidas respecto de otros lepidópteros plaga (Iannone, 2009).

Para el control de esta plaga, con potencial de presentar generaciones superpuestas durante el ciclo del cultivo, es conveniente tener en cuenta el uso de insecticidas que tengan bajo o mínimo impacto sobre la fauna benéfica. Esta es una herramienta necesaria a fin de que el agroecosistema sojero no reitere situaciones como las experimentadas en la campaña 2008/2009, caracterizadas por la explosión de generaciones continuas y superpuestas de isoca bolillera favorecidas por la ausencia o muy bajos niveles de abundancia de enemigos naturales (Iannone, 2009).

En el caso de *Helicoverpa gelotopoeon*, no hay estudios en las condiciones locales de la Provincia de Córdoba sobre la eficiencia de control del insecticida clorantraniliprole sobre esta plaga específica.

El insecticida clorantraniliprole pertenece a la familia química denominada diamidas antranílicas, clasificada como Grupo 28, según el Comité de Acción contra la Resistencia a Insecticidas (IRAC, 2009).

Este insecticida penetra en el tejido de las hojas y actúa especialmente por ingestión de las partes tratadas de las plantas, aunque también tiene actividad por contacto. Además se moviliza por xilema y tiene acción traslaminar, translocándose a otras partes de la planta sin tratar (Casafe, 2009). Su modo de acción consiste en la activación de los canales de calcio receptores de rianodina de los insectos. La contracción de las células musculares requiere la liberación regulada de calcio desde las reservas internas hacia el citoplasma celular. Los receptores de rianodina actúan a modo de canales de iones modulando la liberación del calcio. El principio activo del insecticida se fija a los receptores de rianodina, lo que provoca una liberación descontrolada de calcio y, por consiguiente, el agotamiento de las reservas, lo que a su vez impide la contracción muscular. Los insectos dejan de alimentarse rápidamente, se muestran aletargados

y presentan regurgitación y parálisis muscular, ocasionándoles finalmente la muerte al cabo de uno a cinco días (Coragen Tech Bulletin, 2007).

Para llevar a cabo una estrategia de manejo integrado de plagas, es importante disponer de insecticidas que permitan compatibilizar su eficacia en el control de plagas con la baja mortalidad de los controladores naturales, característica conocida como selectividad (Massaro, 2005). Las nuevas tecnologías de control buscan detener los daños de fitófagos perjudiciales, aunque la mortalidad no sea inmediata, en beneficio de una mayor especificidad y selectividad, con un menor impacto sobre organismos no destinatarios (Gamundi *et al.*, 2002).

Los agentes de control biológico no siempre alcanzan a evitar a tiempo infestaciones masivas, sin embargo, cumplen un importante rol en disminuir los ataques de plagas (Aragón, 2002). Por ello, para fomentar el aumento de sus poblaciones es necesaria la elección de insecticidas selectivos para los enemigos naturales y evitar los tratamientos de tipo preventivo sin la confirmación del ataque por medio de evaluaciones periódicas (Sosa & Gamundi, 2007).

Este trabajo planteó los siguientes objetivos:

- Estimar la eficacia de diferentes dosis del insecticida clorrantraniliprole en el control de *Helicoverpa gelotopoeon* en el cultivo de soja en etapas reproductivas.
- Evaluar el impacto del insecticida sobre las poblaciones de insectos benéficos.

Materiales y métodos

Se trabajó durante la campaña 2009/2010 en un lote de producción de soja, a dos kilómetros al oeste y tres kilómetros al norte de la localidad de Devoto, Pcia. de Córdoba (31° 21' 52.22" S y 62° 20' 50.57" O). Se usó el cultivar NA 5009 RR, sembrado el 2 de diciembre de 2009, a 52 cm entre líneas.

El insecticida utilizado fue clorrantraniliprole (SC 20%) y las dosis evaluadas se detallan en la Tabla 1. La aplicación se efectuó el 22 de enero de 2010 con el

cultivo en el estadio fenológico R1 (Steven *et al.*, 2002). Se usó un pulverizador con 7 picos a 0,525 cm entre ellos, y un ancho de trabajo de 3,5 m. La presión de trabajo fue 3 bares y la pastilla utilizada fue de abanico plano XR 110015. La velocidad fue de 7 km/h, y se arrojó un caudal de 100 L/ha

Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones. Cada unidad experimental (UE) estuvo constituida por parcelas de 3,5 m de ancho por 10 m de largo. Los bloques estuvieron separados por caminos de 10 m de ancho.

Para el muestreo se utilizó el método del paño vertical (Gamundi, 1995), de 1 metro de longitud efectuando 5 muestras por cada UE y luego se obtuvo el valor promedio de las 5 muestras. Los muestreos se realizaron antes de la aplicación, a los 3 días y 7 días después de la aplicación (DDA) y posteriormente cada 7 días, finalizando el 26 de febrero de 2010.

En cada muestreo se registró el número de larvas de *H. gelotopoeon* y se evaluó el número de individuos enfermos por entomopatógenos. Además se registro el número de ninfas y adultos de *Nabis spp.* por metro lineal de surco. Se trabajó exclusivamente con este insecto benéfico ya que era la especie presente en todas las parcelas.

Se determinó la eficacia de control de larvas de *H. gelotopoeon* mediante la fórmula de Abbott (Abbott, 1925). Los datos fueron sometidos a análisis de la varianza y la comparación de medias entre tratamientos se realizó mediante la prueba LSD Fisher ($\alpha=0,05$) en la variable porcentaje de eficacia de control (Di Rienzo, 2010).

Tabla 1. Dosis de clorantraniliprole para el control de *Helicoverpa gelotopoeon* en soja. Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.

TRATAMIENTO	DOSIS de ingrediente activo (g i a ha ⁻¹)	DOSIS de producto comercial (cm ³ ha ⁻¹)
Testigo sin aplicaciones	-	-
C1	4	20
C2	6	30
C3	8	40
C4	10	50
C5	12	60

Resultados y Discusión

La densidad poblacional media de *H. gelotopoeon* en el cultivo de soja previo a la aplicación de insecticidas fue de 2,9 larvas/m de surco (Figura 1). El análisis de la variancia para la abundancia poblacional de larvas de *H. gelotopoeon*, no arrojó diferencias significativas entre los distintos bloques ($r^2=0,15$; $F=1,31$; $p\text{-valor}=0,2986$; $gl=15$).

Solamente se evaluó la eficacia hasta los 7 DDA debido a que la población del testigo disminuyó bruscamente a partir de los 14 DDA, como consecuencia del ataque de hongos entomopatógenos asociados a condiciones climáticas predisponentes de humedad y temperatura (Figura 1).

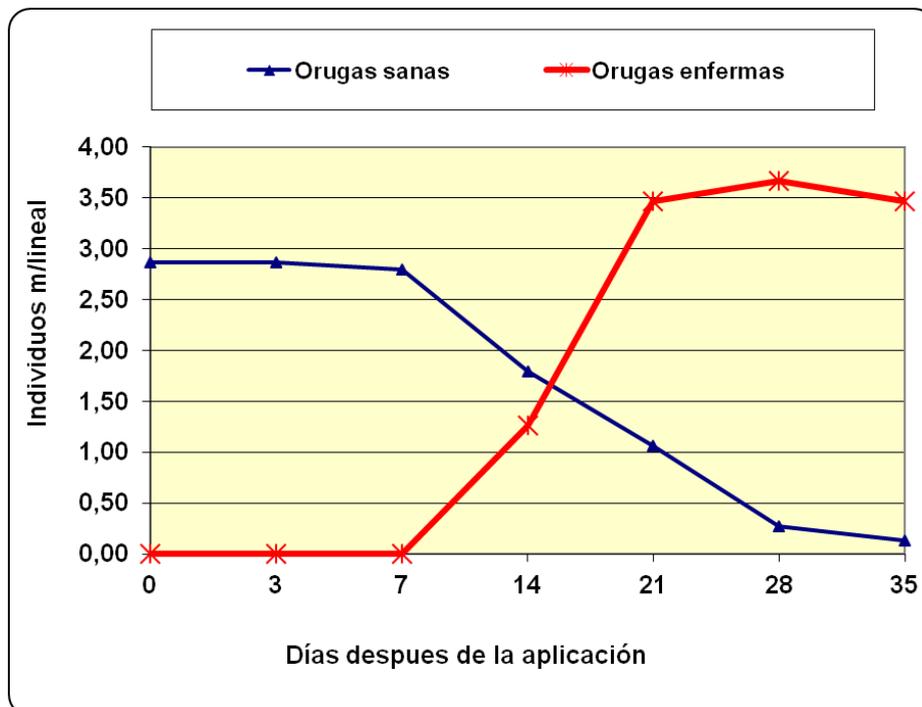


Figura 1. Evolución de la población de oruga bolillera (*Helicoverpa gelotopoeon*) en parcelas sin insecticidas (TS) entre 0 y 35 DDA de clorantraniliprole. Devoto. Provincia de Córdoba, 2010.

A los 3 DDA, no se registraron diferencias significativas entre las dosis ensayadas ($r^2=0,09$; $F=0,26$; $p\text{-valor}=0,8964$; $gl=10$) y todas produjeron un bajo

control de *H. gelotopoeon* entre 58,63 % y 67,18 % de las larvas presentes (Tabla 2).

A los 7 DDA del insecticida, la eficiencia de control aumentó, la dosis de 4 g i a ha⁻¹ logró un control de 81,22% y se detectaron diferencias significativas de control ($r^2=0,86$; $F=15,17$; $p\text{-valor}=0,0003$; $gl=10$) con respecto a las dosis de 6 g i a ha⁻¹ (95,06% de control) y con respecto a las dosis de 8 g i a ha⁻¹, 10 g i a ha⁻¹ y 12 g i a ha⁻¹, con las cuales se obtuvieron niveles de 100% de control. No se registraron diferencias significativas entre las dosis 6 g i a ha⁻¹, 8 g i a ha⁻¹, 10 g i a ha⁻¹ y 12 g i a ha⁻¹ ya que todas estas dosis produjeron un control eficaz de *H. gelotopoeon* (Tabla 2).

Los resultados indican que la dosis de 6 g i a ha⁻¹ de clorantraniliprole que a los 7DDA logro un 95,06% de control, puede considerarse adecuada para el control de *H. gelotopoeon* en soja en las condiciones del ensayo.

Tabla 2. Eficacia de distintas dosis del insecticida clorantraniliprole para el control de *Helicoverpa gelotopoeon* en soja. Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.

DOSIS Clorantraniliprole g i a ha ⁻¹	⁽¹⁾ Eficacia de control (%)	
	3 DDA	7 DDA
4	58,63 a	81,22 a
6	64,96 a	95,06 b
8	62,39 a	100,00 b
10	58,29 a	100,00 b
12	67,18 a	100,00 b
DMS	3,97	6,57

⁽¹⁾ Datos promedios de tres repeticiones

Letras distintas dentro de una misma columna indican diferencias significativas $\alpha=0,05$
DMS: desvío estándar

La densidad poblacional media de larvas de *Helicoverpa gelotopoeon* se mantuvo elevada a los 3 DDA en todas las parcelas y disminuyo a partir de los 7 DDA con distinto grado según los tratamientos. Esta disminución de la población fue más acentuada a partir de la dosis de 8 g i a ha⁻¹ (Tabla 3).

Los datos referentes al tipo de insecticida y su modo de acción pueden explicar la presencia de isocas vivas de *H. gelotopoeon* en las parcelas del ensayo en el recuento de los 3 DDA (25/01/10) y la disminución de la población de las isocas en las mismas parcelas a los 7 DDA (29/01/10) ya que la muerte de las orugas puede producirse en un lapso de uno a cinco días después de la aplicación (Coragen tech bulletin, 2008)

Tabla 3: Densidad poblacional media de larvas de *Helicoverpa gelotopoeon* en soja. Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.

Densidad poblacional media de <i>Helicoverpa gelotopoeon</i> (individuos/m lineal) ⁽¹⁾							
Dosis Clorantraniliprole (g i a ha ⁻¹)	Días Después de la Aplicación						
	0	3	7	14	21	28	35
0	2,9	2,9	2,8	1,8	1,1	0,3	0,1
4	2,3	1,2	0,5	0,3	0,1	0	0
6	2,4	1,1	0,1	0,1	0	0	0
8	2,7	1,1	0	0	0	0	0
10	2,7	1,2	0	0	0	0	0
12	2,5	0,9	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Datos promedios de tres repeticiones

Entre los predadores se observó la presencia de los hemípteros *Nabis spp.* principalmente y en menor medida arácnidos y adultos de coleópteros, *Calosoma argentinensis* y *Gallerita collaris*. Sin embargo, el análisis del impacto del insecticida sobre los enemigos naturales se basó exclusivamente en el número de *Nabis spp.*, ya que esta fue la especie que se encontró presente en todas las parcelas del ensayo.

La densidad de la población de *Nabis spp.* se redujo a lo largo del tiempo, tanto en los tratamientos como en el testigo (Figura 2).

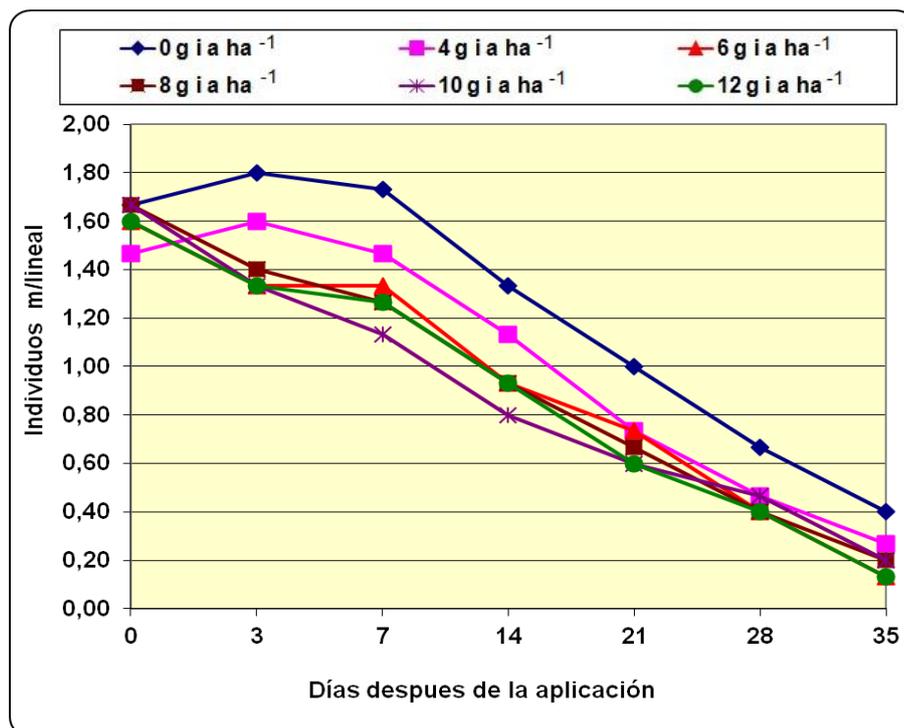


Figura 2 Población de *Nabis spp.* entre 0 y 35 DDA de distintas dosis de clorantraniliprole en soja. Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.

Los análisis estadísticos muestran que no se registraron diferencias significativas ($r^2=0,02$; $F=0,05$; $p\text{-valor}=0,9976$; $gl=12$) con respecto a la presencia de *Nabis spp.* entre el testigo y el tratamiento químico de 4 g i a ha^{-1} en ninguno de los muestreos realizados. Sin embargo, en el muestreo a 28 DDA, la densidad media de *Nabis spp.* observada en los tratamientos de 6 g i a ha^{-1} , 8 g i a ha^{-1} y 12 g i a ha^{-1} fue significativamente menor que la registrada en el testigo ($r^2=0,40$; $F=1,60$; $p\text{-valor}=0,2336$; $gl=12$). En el muestreo a 35 DDA, los tratamientos de 6 g i a ha^{-1} , 8 g i a ha^{-1} , 10 g i a ha^{-1} y 12 g i a ha^{-1} se diferenciaron significativamente ($r^2=0,65$; $F=4,53$; $p\text{-valor}=0,0149$; $gl=12$) del testigo y del tratamiento químico de 4 g i a ha^{-1} (Tabla 4).

Massaro *et al.* (2002) determinaron que debido a la aplicación temprana de insecticidas no selectivos, la población de artrópodos benéficos y de arañas disminuía en distintos porcentajes en función del principio activo y las dosis empleadas. Resultados similares se producen con otros insecticidas utilizados en forma temprana, particularmente con aquéllos de poca o

baja selectividad, necesarios para controlar ataques tempranos de los insectos plaga (Massaro *et al.*, 2005).

Numerosos estudios concuerdan que la aplicación en forma temprana o preventiva de insecticidas para el control de insectos defoliadores produce una disminución de la población de predadores que demora un tiempo variable en recuperarse en los cultivos tratados en función del producto utilizado. Durante ese tiempo, se desprotege al cultivo, y si en ese período se produce un ataque de la misma plaga o de otra, la población, que suele ser muy elevada, requerirá un nuevo tratamiento insecticida (Massaro, 2008)

En consecuencia, los resultados del presente trabajo sugieren que la selectividad del insecticida Clorantraniliprole sobre *Nabis spp.* difiere con las dosis usadas y se limita a la menor de las dosis (4 g i a ha⁻¹) empleadas en el ensayo, mientras que con dosis superiores (6 g i a ha⁻¹, 8 g i a ha⁻¹, 10 g i a ha⁻¹ y 12 g i a ha⁻¹) este producto pierde tal propiedad al disminuir la población de *Nabis spp.* a partir de 28 DDA en las condiciones del ensayo.

Tabla Nº 4 Densidad poblacional media de *Nabis spp.* en tratamientos con distintas dosis de clorantraniliprole para el control de *Helicoverpa gelotopoeon* en soja . Devoto, Provincia de Córdoba, 2010.

Densidad poblacional media de <i>Nabis spp.</i> (individuos/m lineal) ⁽¹⁾							
Dosis (g i a ha ⁻¹)	Días después de la aplicación						
	0	3	7	14	21	28	35
0	1,7 a	1,8 a	1,7 a	1,3 a	1,0 a	0,7 b	0,4 b
4	1,5 a	1,6 a	1,5 a	1,1 a	0,7 a	0,5 a b	0,3 a b
6	1,6 a	1,3 a	1,3 a	0,9 a	0,7 a	0,4 a	0,1 a
8	1,7 a	1,4 a	1,3 a	0,9 a	0,7 a	0,4 a	0,2 a
10	1,7 a	1,3 a	1,1 a	0,8 a	0,6 a	0,5 a b	0,2 a
12	1,6 a	1,3 a	1,3 a	0,9 a	0,6 a	0,4 a	0,1 a
DMS	0,48	0,79	0,68	0,59	0,46	0,25	0,14

Letras distintas dentro de una misma columna indican diferencias significativas $\alpha=0,05$

DMS: desvío estándar

⁽¹⁾ Datos promedios de tres repeticiones

Conclusiones

Este trabajo permitió arribar a las siguientes conclusiones:

- El insecticida clorantraniliprole resulta eficaz en el control de *H. gelotopoeon* en el cultivo de soja en etapas reproductivas a partir de dosis de 6 g i a ha⁻¹.
- En las condiciones del ensayo, los predadores *Nabis spp.* no se vieron afectados con la aplicación del insecticida en la menor dosis empleada, esto es 4 g i a ha⁻¹. Sin embargo a las dosis de 6 g i a ha⁻¹ y superiores la densidad de predadores a partir de los 28 DDA disminuyó.

Comentarios finales

La presente evaluación se realizó en una campaña agrícola clasificada climáticamente como año Niño, cuyas condiciones de temperatura y alta humedad favorecieron un marcado desarrollo de hongos entomopatógenos. La intensa epizootia provocó una drástica y temprana eliminación de la población de isocas, lo que impidió evaluar la residualidad del producto en el tiempo. Además, por esta misma causa, hay que considerar la posibilidad que la disminución de los predadores se haya debido a la falta de recurso alimenticio, más que a una acción directa del insecticida.

Por este motivo los resultados de la presente experiencia deben ser convalidados en otras campañas con ambientes menos favorables para la proliferación de entomopatógenos.

Bibliografía

- Abbott W. 1947. A method of computing the effectiveness of an insecticide *Journal of economic entomology* 40: 710-715
- Aragón J., Molinari A. y Lorenzatti S. 1997. Manejo integrado de plagas en soja. En: *El cultivo de la soja en la Argentina*. INTA Centro Regional Córdoba. EEA Marcos Juárez. Editores Giorda L y Baigorri, pp. 247-288.
- Aragón J. 2002. Insectos perjudiciales de la soja en la región pampeana central (Argentina). *IDIA XXI* 2002, nº 3: 75-82.
- Aragón J. 2003. Manejo integrado de plagas del cultivo de soja en la región pampeana central. En: *El libro de la soja Argentina Edición 2003*. SEMA editores. Buenos Aires, Argentina 264 pp.
- CASAFE, 2008. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. Crece el volumen de uso de fitosanitarios, pero cae su toxicidad. Disponible en: http://www.casafe.org/web_css/pop_up/comptox.htm. Consultado el 7/7/2010.
- CASAFE, 2009. Guía de productos fitosanitarios. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. Buenos Aires. Argentina Tomo 1.
- Coragen tech bulletin 2008. Dupont de Nemours and Company Delaware, EE.UU. Disponible en: http://www2.dupont.com/Production_Agriculture/en_US Consultado el 02/02/2010.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. *InfoStat* versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Gamundi J. C. 1995. Evaluación de técnicas de muestreo de insectos plagas y depredadores en cultivos de soja con diferentes sistemas de siembra y labranza. I Congreso Nacional de Soja. II Reunión Nacional de oleaginosos. AIANBA. Bolsa de Cereales de Pergamino. Buenos Aires. Argentina.
- Gamundi J.C., Massaro R., Lenzi L. y Molinari A. 2002. Impacto de insecticidas reguladores del crecimiento de los insectos (RCIs) sobre los Artrópodos

- benéficos en cultivos de soja. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la producción 22, Soja ciclo 2001/02. Pág. 103-106.
- Iannone N. 2009. Sistema de alerta de plagas. Noviembre 23, 2009. INTA EEA Pergamino. Santa Fe. Argentina.
- IRAC 2009. Acción contra la resistencia a los insecticidas. Clasificación del Modo de acción de Insecticidas y acaricidas. Disponible en <http://www.irac-online.org>. Consultado el 08/08/2010.
- MAGyA 2010. Ministerio de agricultura, ganadería y alimentos de la provincia de Córdoba. Disponible en: <http://magya.cba.gov.ar> .Consultado 07/07/2010.
- Massaro R., Gamundi J.C., Lenzi L. 2002. Aplicación temprana y selectividad de insecticidas. Informe para Extensión N° 99. INTA EEA Oliveros. Santa Fe. Argentina.
- Massaro R., 2005. Instrumentación del control integrado de plagas. Una historia de 25 años en el área pampeana. Para mejorar la producción n° 30: 64-68 INTA EEA Oliveros 2005 Santa Fe. Argentina.
- Massaro R., Gonsebatt G., De Altube M.V., Vicente D. y Remorini P. 2005. Efecto de la aplicación temprana del insecticida cipermetrina en el cultivo de soja, sobre la entomofauna fitófaga y benéfica. Ciclo 2004/05. Para mejorar la producción n° 30: 77-80 INTA EEA Oliveros Santa Fe. Argentina.
- Massaro R., 2008. Plagas insectiles del cultivo de soja. Para mejorar la producción n° 45: 95-104 INTA EEA Oliveros 2010 Santa Fe. Argentina.
- Navarro F. R., Saini E. D., Leiva P.D. 2009. Clave pictórica de polillas de interés agrícola agrupadas por relación de semejanza. INTA EEA Pergamino Buenos Aires. Argentina 100 pp.
- Perotti E., Gamundi J.C. 2007. Evaluación del daño provocado por lepidópteros defoliadores en cultivares de soja determinados e indeterminados (GM III, IV, V) con diferentes espaciamientos entre líneas de siembra. Soja, para mejorar la producción n° 36: pp 119-125 INTA EEA Oliveros Santa Fe. Argentina.

Sosa M. A., Gamundi J. C. 2007. Control de hemípteros fitófagos en el cultivo de soja. INTA EEA Oliveros Santa Fe. Argentina.

Steven W.R., Hanway J. J., Thompson H. E. 2002. Como se desarrolla una planta de soja. Reporte especial nº 53 Universidad de ciencia y tecnología del estado de Iowa. Servicio cooperativo de extensión, Ames, Iowa. Edición en español, 2002. INPOFOS Cono Sur. Potash and Phosphate Institute. Potash and Phosphate Institute of Canada 21pp.