

Algunas interrogantes y respuestas para el manejo de plagas en los sistemas agrícolas intensificados

NOTA TÉCNICA

Enrique Castiglioni*, Adela Ribeiro*, Horacio Silva**, Claudia Pereira**, Marco Cristino**

LA INTENSIFICACIÓN Y SUS RIESGOS

En los últimos años la agricultura se expandió en el país y en la región, al impulso de los buenos precios de los granos. Esta expansión se ha caracterizado por una intensificación agrícola, basada en la siembra directa de los cultivos en las áreas previamente preparadas con glifosato. Los cultivares de soja resistentes a este herbicida abrieron un camino que luego siguieron otros cultivos y fueron imprimiendo un cambio importante en la estructura del tradicional sistema agrícola-ganadero del litoral uruguayo; no sólo porque la agricultura se expandió hacia regiones no tradicionales, sino porque se ha evidenciado una tendencia a la separación física de las áreas de producción de grano y de forraje.

La agricultura ha desplazado áreas de pasturas y, en una proporción creciente, se ha venido sustituyendo la rotación tradicional de cultivos y praderas por secuencias exclusivamente agrícolas.

La intensificación del sistema estableció, en principio, algunos alertas de riesgo para la sostenibilidad para el sistema de producción. En primer lugar, la presencia de mayores áreas agrícolas, con predominancia de la soja y disminución de la proporción de praderas, determinó una reducción en la diversidad de especies y la posible reducción de la cobertura vegetal de la superficie agrícola.

En segundo lugar, la relación de precios entre los productos fitosanitarios y los granos cosechados determinó el incremento del uso de insecticidas en un sistema agrícola intensificado. Adicionalmente, esta ecuación favorable condujo a la adopción más o menos generalizada de algunas prácticas innecesarias (mezcla de insecticidas de bajo costo con la aplicación de glifosato en presiembra), todo lo que determinó un escenario tendiente a la disminución de la eficiencia del control natural, anteriormente favorecido por el sistema de producción agrícola-pastoril diversificado.

La intensificación del sistema, en consecuencia, apuntaba a provocar una reducción en la eficiencia del control natural y una mayor necesidad de uso de agroquímicos, conducentes al agravamiento de los problemas de las plagas principales de los cultivos y a una importancia creciente de la incidencia de plagas secundarias.

*Ings.Agrs. Dpto. de Protección Vegetal, EEMAC.

**Ings.Agrs. Ayudantes de Investigación, Dpto. de Protección Vegetal, EEMAC.

EL DIAGNÓSTICO

La investigación nacional debía generar rápidamente resultados que aportaran información confiable para evitar o revertir aquellos riesgos que, desde el enfoque teórico, podrían llevar a una espiral creciente en el uso de insecticidas.

El alto valor del producto y el bajo costo relativo de los insumos, en un estricto análisis de costo/beneficio para el período del cultivo o del año agrícola, justificaban el empleo de insecticidas frente a cada vez menores valores esperados de daño y de pérdidas de la producción.

El bajo costo relativo de los productos y la operativa de aplicación ponían en duda, para muchos, la aplicabilidad o el beneficio del monitoreo de plagas que, aunque indispensable para la definición de la necesidad de la aplicación, resulta costoso en tiempo y recursos.

El análisis costo/beneficio, cuando es realizado solamente considerando variables económicas, generalmente resulta desfavorable para el empleo de insecticidas modernos y selectivos y predispone al uso de productos de amplio espectro, si mantienen su eficiencia, por ser más baratos.

En el país, el incremento de la proporción de soja en la secuencia agrícola resultó en un aumento de la fuente de alimento preferida de un insecto plaga temible; la chinche pequeña, *Piezodorus guildinii*. Esta plaga provoca daños directos y de importancia en la producción y calidad del grano, carece de un complejo eficiente de controladores naturales y existen pocos insecticidas registrados y disponibles para su control.

LAS INTERROGANTES

El diagnóstico descrito desembocaba en una serie de interrogantes. Entre otras, ¿sería sostenible un uso frecuente de insecticidas en un mediano plazo? Por otra parte, ¿sería razonable pensar en que este uso frecuente de insecticidas estuviera directamente relacionado con problemas crecientes de plagas conocidas y el aumento en la incidencia de plagas secundarias? Más temprano que tarde se observaron dificultades para el control eficiente de las chinches y el aumento creciente de incidencia de plagas como arañuela, trips y la lagarta defoliadora *Rachiplusia nu*.

Parecía indispensable generar resultados nacionales que demostraran la necesidad de tomar decisiones de manejo que fueran un poco más allá de la justificación económica del costo/beneficio en el corto plazo. Entre ellas, demostrar la inconveniencia del uso innecesario de insecticidas, fundamentalmente

los más baratos, de amplio espectro. Innecesarios cuando no están las plagas (en presiembra) o cuando están y alcanzan poblaciones capaces de causar niveles de daño, pero que pueden ser controladas eficientemente con insecticidas selectivos.

El primer objetivo: garantizar el ambiente más favorable a la expresión del control natural del sistema. El inconveniente tradicional ha sido demostrar la ventaja económica de esta situación en el corto plazo de un ciclo de cultivo o de un año agrícola.

El segundo objetivo, para el éxito en el manejo de las plagas más complicadas: la necesidad de realizar estudios básicos, para comprender su comportamiento en el sistema de producción nacional y poder implementar estrategias de manejo que puedan complementar un manejo basado exclusivamente en el empleo de insecticidas.

¿LAS RESPUESTAS?

A través de proyectos de investigación concursables y esfuerzos integrados con empresas e instituciones de investigación se generaron y divulgaron resultados tendientes a contribuir al aumento de los elementos disponibles para los profesionales (futuros y en actividad) para la mejora en las técnicas de manejo integrado de las plagas agrícolas.

Las investigaciones han aportado al conocimiento de la biología de las plagas y de sus controladores naturales. Las empresas han contribuido con el registro y la disponibilidad de productos selectivos y en la orientación para su manejo.

Se destinaron esfuerzos interinstitucionales en la divulgación de la necesidad de monitoreos sistemáticos, el destierro de prácticas inadecuadas (tratamientos innecesarios, productos poco selectivos) y la importancia de las prácticas “mejoradas” (monitoreo y empleo de productos selectivos).

Generalmente se afirma que gran parte de los insectos fitófagos que se encuentran en los cultivos solamente alcanzan niveles de daño económico cuando los controladores naturales no están presentes en el número suficiente para mantenerlos en bajos niveles de expresión. Los resultados observados para la lagarta defoliadora *Anticarsia gemmatalis* en soja confirman esta afirmación (Binnewies y Gianì, 2006) (Figura 1).

Estos autores verificaron que los predadores predominantes en el área de evaluación (arañas, *Orius* sp., *Geocoris* sp., otras chinches predatoras de las familias Reduviidae y Nabidae, larvas de crisopas y el coccinélido *Eriopis connexa*) fueron significativamente afectados por los tratamientos con los insecticidas convencionales más usados en el cultivo, fundamentalmente los de amplio espectro (piretroides), mientras que los tratamientos con insecticidas selectivos (reguladores de crecimiento) presentaron niveles semejantes a los del área testigo sin aplicación de insecticidas. Ribeiro *et al.*, en esta edición de Cangüé, presentan resultados adicionales en el mismo sentido.

Castiglioni (2006; 2007)¹ demostró el beneficio del uso de insecticidas selectivos para el control de *Epinotia aporema* sobre la dinámica de los predadores y su efecto posterior en la incidencia de lagartas defoliadoras (Figura 2).

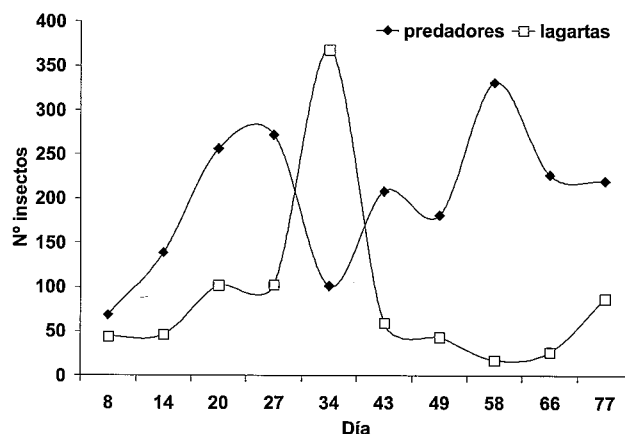


Figura 1. Evolución total de lagartas y predadores en capturas semanales con red entomológica en área de soja sin empleo de insecticidas.

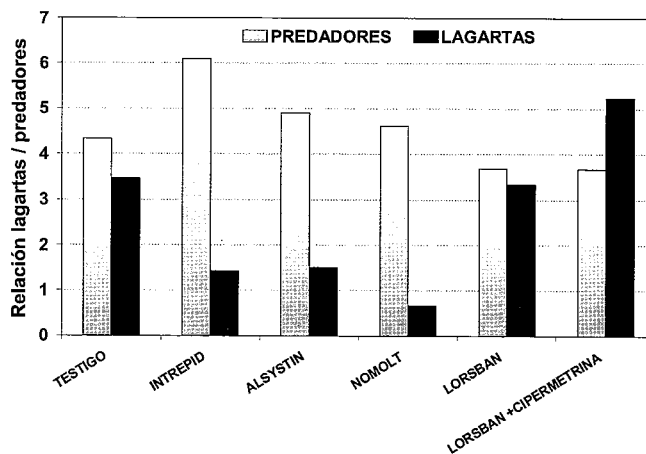


Figura 2. Número de lagartas defoliadoras y predadores por metro de hilera de soja promedio de siete evaluaciones semanales en un período de 60 días posteriores al tratamiento con diferentes insecticidas para el control temprano de *Epinotia aporema*.

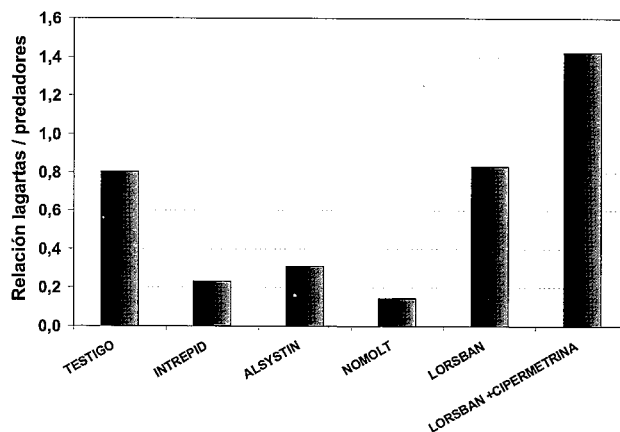


Figura 3. Relación entre el número de lagartas defoliadoras y predadores promedio de siete evaluaciones semanales en un período de 60 días posteriores al tratamiento con diferentes insecticidas para el control temprano de *Epinotia aporema*.

¹ Estudios financiados por INIA y Mesa Tecnológica de Oleaginosas.

Las poblaciones de lagartas se mantuvieron significativamente más bajas, hasta dos meses después de la aplicación, en las parcelas pulverizadas con reguladores de crecimiento que en el testigo sin aplicar y en las que se aplicaron insecticidas menos selectivos.

La importancia de la conservación de los predadores del sistema se visualiza cuando se representa gráficamente la relación promedio comparativa entre predadores y lagartas, en los diferentes tratamientos, en un período de 60 días posteriores a la aplicación (Figura 3).

Este beneficio del uso de los reguladores de crecimiento frecuentemente se cree asociado a un alto poder residual de estos insecticidas. Los resultados de mortalidad de lagartas recién nacidas de *A. gemmatalis*, *R. nu* y *Pseudaletia adultera*, alimentadas en laboratorio con hojas de soja o trigo, conteniendo residuos de metoxifenocida en diferentes momentos después de su aplicación a campo, indican que su efecto residual no supera una semana, en promedio (Castiglioni *et al.*, 2005) (Figura 4).

Estos resultados demuestran que la efectividad residual durante tiempo prolongado de los tratamientos realizados con reguladores de crecimiento no se debe a la acción de los productos sino al control complementario que realizan los enemigos naturales, que son preservados por estos insecticidas.

Resultados consistentes relacionados con la conveniencia del empleo de insecticidas selectivos, aportaron a un manejo más racional de los lepidópteros plaga (barrenadores y defoliadores). Sin embargo, el mayor desafío fue la generación de elementos que aportaran al manejo de las chinches.

La presencia frecuente de poblaciones de *P. guildinii* en niveles de daño económico y las escasas alternativas de insecticidas disponibles para su control, condujeron a la manifestación de niveles de resistencia a endosulfán en poblaciones de campo (Castiglioni *et al.*, 2004; Castiglioni *et al.*, en prensa).

Los esfuerzos de la investigación se han centrado en las siguientes líneas: **a)** evaluación de alternativas de menor impacto ambiental, **b)** aumento de la eficiencia de las técnicas de aplicación, **c)** generación de información biológica de la plaga en el sistema de producción y **d)** desarrollo de métodos alternativos al control químico.

La Mesa Tecnológica de Oleaginosas impulsó trabajos conducidos por Facultad de Agronomía e INIA tendientes a generar información relativa a las dos primeras líneas de acción. Se generaron resultados alentadores en relación de la eficiencia de control de *P. guildinii* con dosis reducidas de insecticidas en mezcla con 0,5% de sal de cocina (Zerbino, 2007) y se impulsaron investigaciones tendientes a incrementar la eficiencia de las técnicas de aplicación (Olivet y Zerbino, 2006; 2007¹; Villalba *et al.*²).

En Facultad de Química se investigan insecticidas de origen vegetal para el control de chinches (Baruffaldi *et al.*, 2007). Tam-

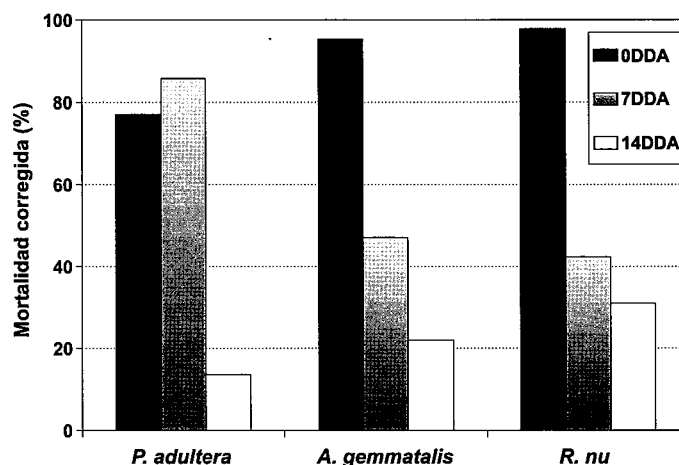


Figura 4. Mortalidad corregida (Henderson & Tilton 1955) de larvas neonatas de *Anticarsia gemmatalis*, *Rachiplusia nu* y *Pseudaletia adultera*, alimentadas en laboratorio con hojas de soja o trigo, conteniendo residuos de metoxifenocida de 0, 7 y 14 días posteriores a la aplicación (DDA).

bién, con apoyo de Facultad de Agronomía, se conducen estudios con feromonas de *E. aporema* y *P. guildinii* que podrán tener, además, una importante contribución como ayuda a las estrategias de monitoreo de estas especies (González Ritzel *et al.*)³.

Parte de las informaciones biológicas generadas aportan a la comprensión de la dinámica de estas especies en el sistema de producción local. Así, en el Estado de Paraná, en Brasil, se ha establecido la importancia de especies del género *Indigofera* como hospederos alternativos a la soja durante la fase de quiescencia invernal de *P. guildinii* (Panizzi, 1997). En nuestras condiciones, más frías, se producen cambios evidentes de coloración de los adultos sobre el fin de la estación de crecimiento, lo que constituye un indicio de preparación de formas diapausantes para el período invernal. En los muestreos realizados en las investigaciones conducidas en los últimos años se verificó la presencia de formas invernantes debajo de cáscaras de árboles, bajo los restos secos de cultivos de sorgo y protegidas bajo la vegetación de borde de alambrados.

En contraste con las condiciones más cálidas de Brasil, donde *P. guildinii* atraviesa su inactividad reproductiva en hospederos alternativos, en las condiciones locales de mayor latitud e invierno más frío, todo indica que *P. guildinii* pasa como adulto invernante en lugares protegidos. Los adultos dejan de reproducirse hacia el fin de la estación de crecimiento de la soja, en otoño, recibiendo el estímulo para las formas diapausantes, de coloraciones rojizas. Al llegar la primavera, la primera generación que vuelve a tener actividad reproductiva después del invierno, tiene preferencia por las leguminosas forrajeras, que tienen estructuras reproductivas más temprano en la estación, que la soja.

Muestreos realizados en cultivos de sorgo, girasol, soja y leguminosas forrajeras dan base a esta hipótesis: la presencia predominante de *P. guildinii* en trébol rojo y lotus durante la primavera se reduce a medida que aumentan las capturas en soja, en cuanto empiezan a encontrarse vainas y granos en este cultivo

¹ Mesa Tecnológica de Oleaginosas. Informe Técnico de resultados de ensayos del Grupo de Manejo de Plagas.

² Villalba, J. *et al.* Impacto de la tecnología de aplicación en la deriva y la eficiencia biológica de productos fitosanitarios en soja. Proyecto PDT- Facultad de Agronomía.

³ González Ritzel, A. *et al.* Caracterización de feromonas sexuales de lepidópteros de importancia económica en Uruguay: hacia el desarrollo de tecnologías de monitoreo basadas en feromonas para plagas de soja, girasol y trigo. Proyecto PDT - Facultad de Química.

(Figura 5). En estos muestreos realizados en componentes vegetales actualmente integrantes de la secuencia agrícola puede verificarse la ausencia de capturas de *P. guildinii* en los cultivos de sorgo y girasol.

La preferencia por las leguminosas forrajeras de la primera generación pos-invernal de chinches, y su pasaje posterior a los cultivos de soja en estadios reproductivos tempranos, fueron confirmados por Ribeiro (2007) con sus estudios en alfalfa y soja. De esta forma, en la Figura 6 se propone el esquema de la dinámica de esta especie en la secuencia productiva actualmente predominante, tomando como base el diagrama de Corrêa-Ferreira y Panizzi (1999).

En relación a los factores de mortalidad de esta chinche, se han generado nuevos conocimientos que complementan la escasa información nacional resumida por Bentancourt y Scatoni (2001). En el país, la especie predominante de parasitoide de huevos de *P. guildinii* es *Telenomus podisi* (Ávila, 2006; Ribeiro, 2007; Ribeiro *et al.*, 2007; Castiglioni, 2007a), que ha conformado más del 93% de los ejemplares obtenidos en la colecta de más de 22350 huevos, realizada en diferentes localidades durante el período 2004 - 2006 (Castiglioni *et al.*, en prensa).

T. podisi también es objeto de la incidencia negativa de los insecticidas empleados en la producción comercial de soja (Corrêa-Ferreira, 2002), de la misma forma que fue discutido anteriormente en relación a los predadores del sistema productivo.

Sin embargo, los estudios nacionales demostraron que este parasitoide es ineficiente en las condiciones naturales más favorables, tales como las leguminosas forrajeras y áreas de soja sin empleo de insecticidas. *T. podisi* no consigue parasitar la oferta completa de huevos de que dispone (Ribeiro, 2007) y ello está en concordancia con el hecho de que todos los años esta chinche alcance niveles de daño económico y requiera ser controlada con aplicaciones de insecticidas.

Se ha propuesto e iniciado un programa de adaptación y desarrollo de la cría de la chinche y su parasitoide en laboratorio, a los efectos de lograr la multiplicación de este último para su liberación inoculativa en el campo (Castiglioni y Chiaravalle, 2008).

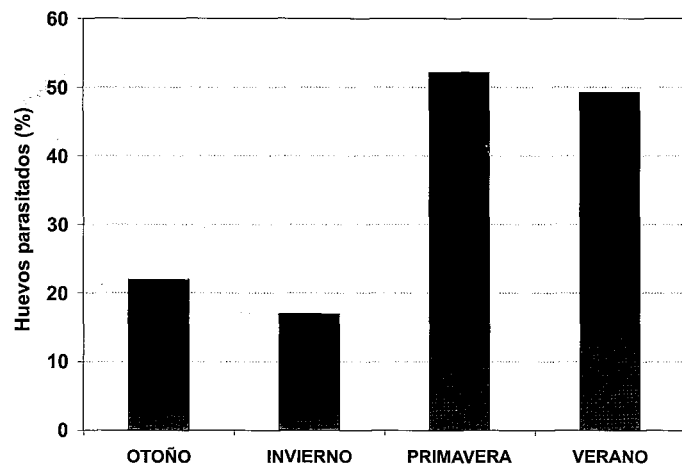


Figura 7. Porcentaje de parasitismo de huevos de *Piezodorus guildinii*, en las diferentes estaciones, en laboratorio (Adaptado de Castiglioni y Chiaravalle, 2008).

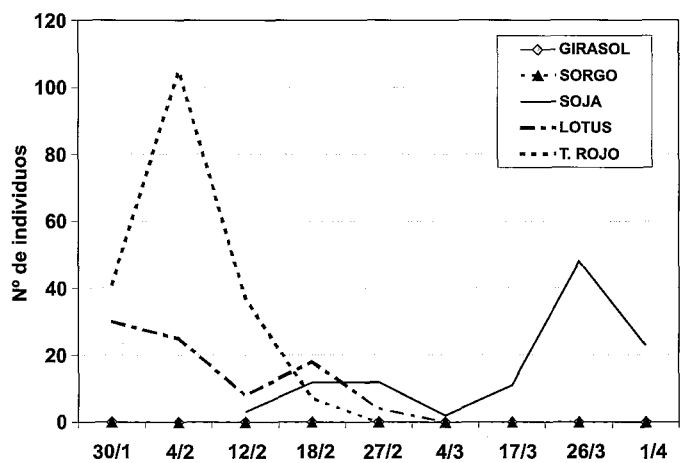


Figura 5. Ejemplares de *Piezodorus guildinii* capturados, con diferentes métodos de muestreo, en diversos componentes vegetales de la secuencia del sistema agrícola-pastoril del litoral oeste.

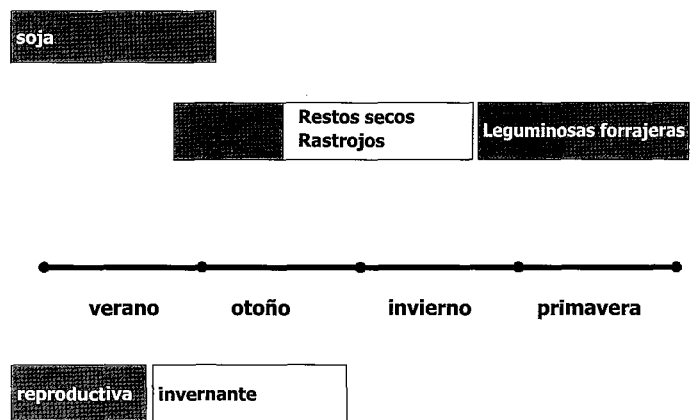


Figura 6. Secuencia de hospederos y de formas adultas (reproductiva; invernante) de *Piezodorus guildinii* en el sistema productivo actual de Uruguay (Re-digramado de Panizzi, Corrêa-Ferreira y Panizzi 1999).

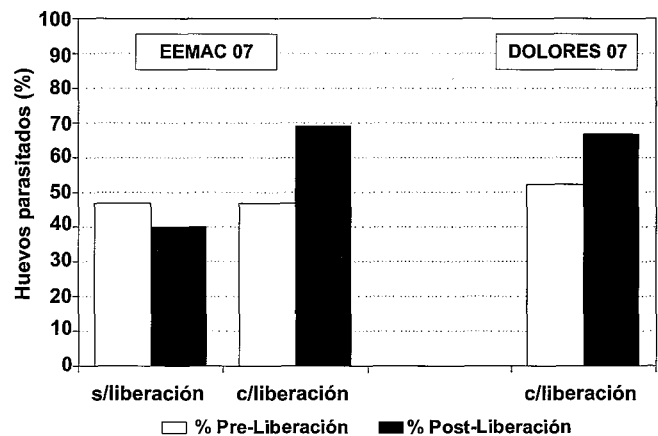


Figura 8. Porcentaje de parasitismo de huevos de *Piezodorus guildinii*, antes y después de la liberación de 5000 huevos parasitados por *Telenomus podisi*, en áreas de soja de dos localidades, año 2006/2007.

La adopción de las estrategias propuestas para el manejo de las plagas de la fase temprana (vegetativa) de desarrollo de la soja resulta alentadora. Se ha constatado la reducción de aplicaciones innecesarias de insecticidas y la sustitución de insecticidas residuales y de baja selectividad por productos más selectivos, como consecuencia de los esfuerzos, tanto privados como públicos, materializados en la disponibilidad de opciones selectivas, la información generada y los mecanismos de divulgación implementados.

La reducción de la magnitud de expresión de las plagas secundarias (*R. nu*, trips y araña), en varias localidades, podría ser una consecuencia de este ajuste del manejo.

La soja, sin embargo, no es el único componente de este proceso de intensificación, que presenta un interés creciente por otros granos y destinos. Se ha revitalizado la siembra de maíz y se ha verificado un incremento sostenido en la utilización de híbridos modificados genéticamente para resistencia a lepidópteros plagas (maíces Bt). Esta tecnología contribuye a la disminución de

empleo de insecticidas en este cultivo. No obstante, han aparecido nuevos síntomas de alerta: el traslado de la práctica de la mezcla de insecticidas con el herbicida presiembra y el incremento de las poblaciones y los daños de lagarta cogollera *Spodoptera frugiperda*, en la última zafra, como ejemplo.

Monitoreos realizados en cultivos de maíz Bt y sus áreas de refugio¹, durante tres años, desde Colonia hasta Salto, han generado un importante volumen de información nacional sobre la dinámica de los insectos plaga, sus daños y la incidencia de sus principales controladores naturales (Castiglioni *et al.*, 2006; 2007b). Una de las constataciones más preocupantes de este estudio fue la baja incidencia, en los tres años, del parasitoides *Campoletis* sp., uno de los principales controladores naturales de *S. frugiperda*.

No es posible aún explicar la baja presencia de este parasitoides, que frecuentemente se constataba, en los cultivos de la "era convencional", provocando índices de parasitismo cercanos o superiores a 50% en lagarta cogollera. Lo que sí debe ser comprendido, es que el manejo integrado se realiza en el sistema, no en el cultivo, y que las decisiones puntuales aplicadas a partes del mismo, pueden expresar sus consecuencias en los momentos o lugares menos esperados de la secuencia. 🌱

¹ Convenio de Asistencia Técnica Facultad de Agronomía – Entoagro – INIA, financiado por Cámara Uruguaya de Semillas.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁVILA, I. 2006. Parasitismo de huevos de chinche *Piezodorus guildinii*, en soja. Montevideo, Facultad de Agronomía. Tesis de Ingeniero Agrónomo. 60p.
- BARUFFALDI, L.; DÍAZ, M.; GONZÁLEZ, A.; PEREYRA, C.; SILVA, H.; CASTIGLIONI, E.; ROSSINI, C. 2007. Activity of extracts from *Melia azedarach* against *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) pest of forage legumes and soybean. Brazilian Conference on Natural Products (1^o, 2007, São Pedro), Annual Meeting on Micromolecular Evolution Systematics and Ecology (27^o, 2007, São Pedro). Abstract.
- BENTANCOURT, C. M.; SCATONI, I. B. 2001. Enemigos naturales. Manual ilustrado para la agricultura y la forestación. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. PREDEG-GTZ. Montevideo, Uruguay. 169p.
- BINNEWIES, C.; GIANI, G. 2006. Incidencia del manejo diferencial de insecticidas en plagas de soja y biocontroladores. Montevideo, Facultad de Agronomía. Tesis de Ingeniero Agrónomo. 54p.
- CASTIGLIONI, E.; GIANI, G.; BINNEWIES, C. 2004. Resistencia de *Piezodorus guildinii* Westwood (Heteroptera: Pentatomidae) al insecticida endosulfán. Congreso Brasileiro de Entomología (20^o, 2004, Gramado). Resumos. p.516.
- CASTIGLIONI, E. 2005. Efecto residual de la aplicación de metoxifenocida en campo sobre la eclosión y mortalidad de larvas de lepidópteros. Consultoría Técnica de EEMAC- Facultad de Agronomía para RUTILÁN S.A. 7p.
- CASTIGLIONI, E. 2006. Mesa Tecnológica de Oleaginosas. Informe Técnico de resultados de ensayos del Grupo de Manejo de Plagas. EEMAC. 22p.
- CASTIGLIONI, E.; CHIARAVALLE, W.; ZERBINO, M. S. 2006. Monitoreo de insectos plagas y biocontroladores en cultivos de maíz Bt y áreas de refugio, en el litoral oeste. Informe de resultados. Facultad de Agronomía, EEMAC; Entoagro; INIA-La Estanzuela. 27p.
- CASTIGLIONI, E. 2007a. Factores naturales de mortalidad de *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Heteroptera: Pentatomidae) en rotación cultivo-pastura. Informe final CSIC I+D. 13p.
- CASTIGLIONI, E. 2007b. Mesa Tecnológica de Oleaginosas. Informe Técnico de resultados de ensayos del Grupo de Manejo de Plagas. EEMAC. 14p.
- CASTIGLIONI, E.; CHIARAVALLE, W.; AZNÁREZ, G.; ZERBINO, M. S. 2007. Monitoreo de insectos plagas y biocontroladores en cultivos de maíz Bt y áreas de refugio, en el litoral oeste. Informe de resultados. Facultad de Agronomía, EEMAC; Entoagro; INIA-La Estanzuela. 28p.
- CASTIGLIONI, E.; CHIARAVALLE, W. 2008. Desarrollo y validación de alternativas al control químico de plagas en cultivos extensivos – control biológico con parasitoides de chinches y lagartas en el cultivo de soja. Informe de ejecución técnica. Proyecto asociativo de empresas para temas tecnológicos- PDT S/E/AST/04/003. 26p.
- CASTIGLIONI, E.; GIANI, G.; BINNEWIES, C.; BENTANCUR, O. Resistencia de la chinche *Piezodorus guildinii* Westwood al insecticida endosulfán. Agrociencia (En prensa).
- CASTIGLIONI, E.; RIBEIRO, A.; ALZUGARAY, R.; SILVA, H.; ÁVILA, I.; LOIÁCONO, M. Egg parasitoids of *Piezodorus guildinii* Westwood (Hemiptera: Pentatomidae) in Uruguay. Neotropical Entomology (En prensa).
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, R. 1999. Percevejos da soja e seu manejo. Londrina. EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 24. 45p.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. 2002. *Trissolcus basalís* para o controle de percevejos da soja. In: Controle biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores. Parra, J.R.P.; Botelho, P.S.M.; Corrêa-Ferreira, B.S.; Bento, J.M.S. São Paulo, Manole cap 27, pp. 449-476.
- HENDERSON, C.F.; TILTON, E.W. 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology. 48:157-161.
- PANIZZI, R. 1997. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. Annual Review of Entomology, 42: 99-122.
- RIBEIRO, A. 2007. Fluctuaciones de poblaciones de *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) y caracterización de sus enemigos naturales en soja y alfalfa. Montevideo, Facultad de Agronomía, Tesis de Maestría. 64p.
- RIBEIRO, A.; ALZUGARAY, R.; CASTIGLIONI, E.; SILVA, H.; STEWART, S.; BARTABURU, S. 2007. Caracterización de las poblaciones de biocontroladores de insectos plaga en sistemas de producción agrícola pastoriles del litoral oeste uruguayo. Taller Internacional: Producción y manejo agroecológico de artrópodos benéficos. Fitosanidad 11(2): 110.
- ZERBINO, M. S. 2007. El cloruro de sodio como potencializador de insecticidas. Revista INIA Uruguay, 13: 16-19.