

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE CHINCHES Y ORUGA DE LAS LEGUMINOSAS EN SISTEMAS DE SIEMBRA CONVENCIONAL Y DIRECTA DE SOJA EN LA REGIÓN CENTRAL DE SANTA FE

SANCHEZ, D.¹; SCOTTA, R. ¹ & ARREGUI, M. C.¹

RESUMEN

El manejo integrado de plagas requiere conocer la dinámica poblacional de las plagas claves. En soja, las plagas que provocan daños relevantes son las orugas defoliadoras y las chinches, cuyas poblaciones fluctúan según el sistema de siembra (directa o con labranza). El objetivo de este trabajo fue describir la evolución de chinches (*Nezara viridula* y *Piezodorus guildinii*) y oruga de las leguminosas (*Anticarsia gemmatilis*) en lotes de siembra convencional y directa del centro de Santa Fe analizando sus fluctuaciones por el método de grados día. Se observó que en ambos sistemas el desarrollo de la oruga de las leguminosas fue anterior al de chinches ya que éstas poseen mayores umbrales térmicos para su crecimiento. Por otro lado, la siembra directa favoreció el desarrollo de la oruga de las leguminosas mientras que con labranza hubo mayor presencia de chinches. El empleo de modelos de grados día puede contribuir a la previsión de la aparición de estas plagas.

Palabras claves: Dinámica poblacional, plagas, soja.

SUMMARY

Bugs and velvetleaf caterpillar evolution in cultivated and no-till soybean

Integrated pest management is based on pest population dynamics. In soybeans, keys pests are velvetleaf caterpillar and stink bugs. Their behavior may be different in no-till and cultivated soybean crops. The aim of this work was the description of worms and stink bugs population evolution and analysing temperature and population density relationships in soybean crops of Santa Fe. In cultivated and no-till crops velvetleaf worm populations started growing earlier in the season than stink bugs. Stink bugs temperature requirements are higher than velvetleaf caterpillar. Stink bugs populations were higher in cultivated soybean while velvetleaf caterpillar was more abundant in no-till soybean. Degree day models contributed to forecasting pest evolution in the crop.

Key words: Population dynamics, pests, soybean.

1.- Cátedra de Sanidad Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2805. (3080) Esperanza, provincia de Santa Fe. Email: dsanchez@fca.unl.edu.ar
Manuscrito recibido el 8 de julio de 2004 y aceptado para su publicación el 25 de abril de 2005.

INTRODUCCIÓN

El Manejo Integrado de Plagas requiere conocer la dinámica poblacional de las plagas claves en el cultivo (Kogan, 1998). En Argentina, en el cultivo de soja las plagas claves que aparecen todos los años provocando daños relevantes son las orugas defoliadoras (particularmente la oruga de las leguminosas *Anticarsia gemmatalis*) y las chinches *Nezara viridula* y *Piezodorus guildinii* (Gamundi *et al.*, 2003 a y b). Se han hecho numerosos ensayos referentes a fluctuaciones poblacionales de estas plagas en el cultivo de soja en sistemas de siembra convencional y directa (Sosa, 1991; Massaro, 1993; Massaro y Gamundi, 1996). Se ha observado que la reducción de labores culturales pueden incrementar la diversidad estructural a nivel del suelo ya que hay más residuos de cultivos, hay cambios en la población de malezas y se afectan la temperatura y el contenido de agua del perfil, lo que ocasiona cambios en el canopeo (Tonhasca, Jr., 1994) que pueden alterar las densidades de los insectos en el cultivo.

Carmona *et al.* (2002) detectaron que en un cultivo de maíz la densidad de insectos plaga fue mayor en siembra directa que en siembra convencional conservando la misma tendencia los insectos benéficos. La misma tendencia observó Gamundi (1993) para orugas defoliadoras en soja. Sin embargo, Massaro (1993) detectó mayor presencia de defoliadoras y chinches en soja con labranza mínima (una labor y aplicación de herbicida) que en siembra directa. No hay datos disponibles acerca del comportamiento de estas plagas en estos sistemas de cultivo en el centro de Santa Fe.

Además, en la dinámica poblacional de los insectos es relevante la influencia de la temperatura ya que son organismos poequi-

lotermos (Cividanes y Parra, 1994a). Los modelos de grados día son una herramienta útil que permite la previsión del tiempo de desarrollo de un insecto a partir de la sumatoria de temperaturas superiores a un límite térmico inferior (Cividanes y Parra, 1994b). Respecto de las plagas de soja, se ha establecido 14°C como temperatura de base para chinches (Cividanes y Parra, 1994a; Cividanes y Parra, 1994c) y 9°C para orugas (Johnson *et al.*, 1998). Utilizando este sistema, que no se ha empleado en nuestra región, se pueden anticipar los picos poblacionales y elaborar estrategias de control.

El objetivo de este trabajo fue describir la evolución de poblaciones de chinches y oruga de las leguminosas en lotes de siembra convencional y directa del centro de Santa Fe y analizar por el método de grados día las fluctuaciones de poblaciones de insectos, procurando esbozar instrumentos predictivos para la aparición de plagas en soja.

MATERIALES Y MÉTODOS

El monitoreo se realizó durante 10 años (1988 a 1994 y 1999 a 2004) en cultivos de soja de los distritos Aurelia Norte, Ataliva y Rafaela del departamento Castellanos; los distritos Humboldt, Santa María Norte, Colonia Rivadavia, Franck, Esperanza, San Wendelino, San Jerónimo Norte, colonia Larrechea del departamento Las Colonias y los distritos Nelson y Recreo del departamento La Capital. Se monitorearon 80 lotes sobre suelos Argiudoles Típicos (serie Esperanza) cuya superficie promedio era de 31.25 (\pm 9.47) ha. Las características de los lotes monitoreados se detallan en el Cuadro 1.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron muestreos con frecuencia semanal y cada 3 días en los períodos de incremento de la densidad de plagas. Se realizaron desde fines

Cuadro 1: Características de los lotes monitoreados

	Sistema de siembra ¹	Varietades utilizadas	Fecha de siembra	Distancia e/surcos
1988 a 1994	Convencional	Grupo de maduración VI y VII	20/11 al 30/12	70 cm
1999 a 2004	Directa		1 al 15/11	52 cm

¹Convencional: Entre 3 y 5 labores previas a la siembra del cultivo; Directa: Se realizaban 2 aplicaciones de glifosato (1.5 kg/ha i.a.), una, 60 días antes de la siembra y la otra en el momento de implantación.

de diciembre hasta principios de abril. Para el recuento de insectos plaga se empleó el método del paño vertical de Drees y Rice (1985). El número de muestreos varió con la superficie del lote: 6 muestreos hasta 10 ha; 8 hasta 30 ha y 10 hasta 100 ha (Massaro *et al.*, 1996). En cada fecha de muestreo se determinó el estado de desarrollo del cultivo.

Los registros meteorológicos pertenecen a las estaciones meteorológicas de la Estación Experimental de INTA Rafaela y de la Facultad de Ciencias Agrarias de Esperanza.

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente por Análisis de la Varianza comparando los sistemas de siembra y por regresión entre temperatura y densidad de la población de plagas para todos los años

de monitoreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

POBLACIÓN DE CHINCHES

En los cultivos de soja del área pampeana las chinches aparecen durante los períodos de fructificación y llenado de las semillas (estados de desarrollo R3-R6), en los meses de febrero hasta abril (Massaro, 1994).

Durante el período comprendido en el monitoreo se observó que la población de chinches fue superior en siembra convencional que en directa (Fig. 1). La aparición de las chinches coincide en ambos sistemas de siembra, registrándose niveles bajos de población desde comienzos de enero (Fig. 1). Sin embargo, a partir de inicios de fe-

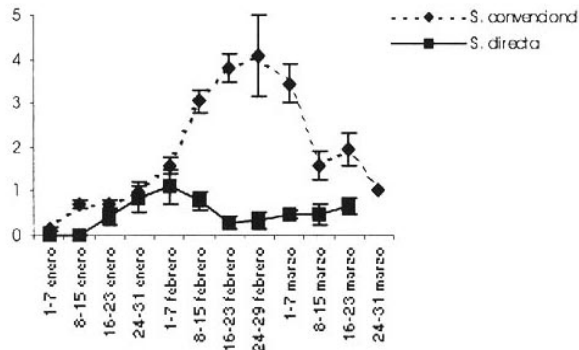


Fig. 1: Evolución de la población de chinches (*Nezara viridula* y *Piezodorus guildinii*) en cultivos de soja de siembra directa y convencional. Las barras corresponden a los desvíos estándar.

brero, la población permanece estable en siembra directa (entre 0,2 y 1 individuo por m) mientras que en los lotes con siembra convencional los niveles continúan aumentando de manera significativa hasta fines de febrero (4,1 individuos por m) y se mantienen bastante elevados hasta mediados de marzo (entre 1,6 y 3,5 individuos por m). Estos valores se encuentran por encima del Nivel de Daño Económico (1,5 individuos por m, Gamundi *et al.*, 2003b).

La disminución de la presencia de insectos suscopicadores en siembra directa ha sido observada en numerosos trabajos (Tonhasca, Jr, 1994; Massaro, 1993; Aragón, 1996). Este fenómeno se debería a la mayor presencia de enemigos naturales (Gassen, 1994; Aragón, 1996; Gamundi J.C., 1996; Cividanes y Yamamoto, 2002), como predadores u hongos causantes de enfermedades, que mantienen la población de chinches en niveles más bajos que en siembra convencional.

Además, se relacionó la evolución de la población con la acumulación de grados día

utilizando los límites térmicos (Cividanes y Parra, 1994a; Cividanes y Parra, 1994c). La pendiente observada en la ecuación de regresión en siembra directa fue tres veces más baja que en siembra convencional (Fig. 2 A y B) indicando que con los aumentos de temperatura, la población de chinches se incrementó más lentamente en ese sistema.

Por otra parte, la soja que tuvo labranza mecánica se sembró más tarde y por lo tanto la acumulación de temperatura se produjo más rápido que en siembra directa. Por lo tanto, aunque los requerimientos térmicos de ambas especies de chinches son diferentes, su evolución fue más gradual y su regulación natural fue más eficiente en siembra directa.

Este trabajo permite concluir que la población de chinches en lotes de producción de soja de una amplia región de Santa Fe corrobora las tendencias de evolución de la población determinadas en parcelas experimentales en situaciones controladas, observándose una menor incidencia de chinches en cultivos de soja con siembra directa.

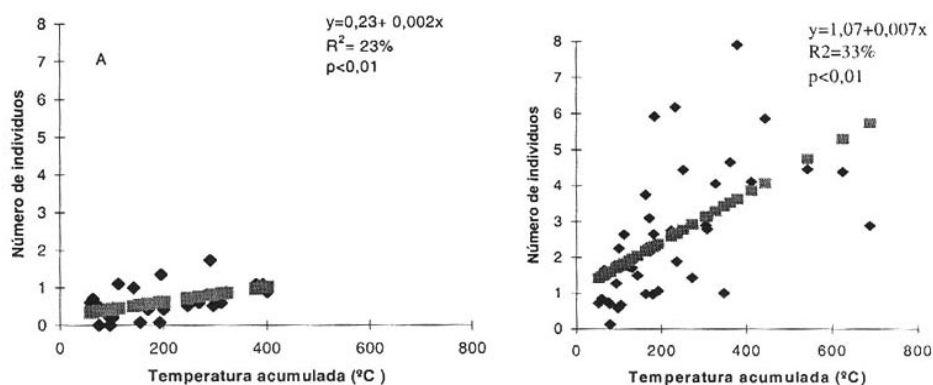


Fig. 2: Curvas de regresión entre densidad de chinches y temperatura acumulada (t. Base=14°C) en lotes de siembra directa (A) y de siembra convencional (B).

POBLACIÓN DE ORUGA DE LAS LEGUMINOSAS

En los cultivos de soja la oruga de las leguminosas comienza a aparecer en enero persistiendo hasta marzo, abarcando desde el período vegetativo hasta llenado de semillas (estados de desarrollo V7 a R5) (Andrian *et al.*, 2004). En este relevamiento las orugas aparecieron antes en los cultivos en siembra directa registrándose dos picos poblacionales, uno a principios de enero (6.3 individuos por m) y otro a principios de febrero (11.3 individuos por m) que no llegaron al umbral de daño (Fig. 3). En siembra convencional, el mayor pico poblacional fue después del 15 de febrero (8.8 individuos por m). Massaro *et al.* (1994) habían observado la aparición más temprana de orugas defolioras en siembra directa. Además, Massaro (1994) destacó que en este sistema la ausencia de factores reguladores naturales de la oruga de las leguminosas permite que se incremente la población de esta plaga respecto a sistemas convencionales. También se observó que

cuando la soja está sembrada a 52 cm, como es el caso en siembra directa, se encuentran menos predadores de lepidópteros que en siembras a 70 cm (siembras convencionales) (Andrian *et al.*, 2004). Por otro lado, se ha observado que en cultivos donde hay poca flora acompañante, como sucede en de siembra directa, los insectos defolioros se orientan más hacia el cultivo causando mayores daños (Tonhasca, Jr, 1994).

Observando la evolución de la población de oruga de las leguminosas respecto de la temperatura acumulada, la pendiente de la ecuación de regresión en siembra directa fue 5 veces mayor que en sistemas convencionales indicando que con los aumentos de temperatura la población de la plaga se incrementó más rápidamente en ausencia de labranza (Fig. 4 a y b).

La soja en siembra directa se implanta antes que la realizada con labranza. La oruga de las leguminosas tiene un umbral térmico de 9°C, por lo tanto, la población se desarrolló antes que en la siembra con labranza en la que el cultivo emergió más tarde en la estación.

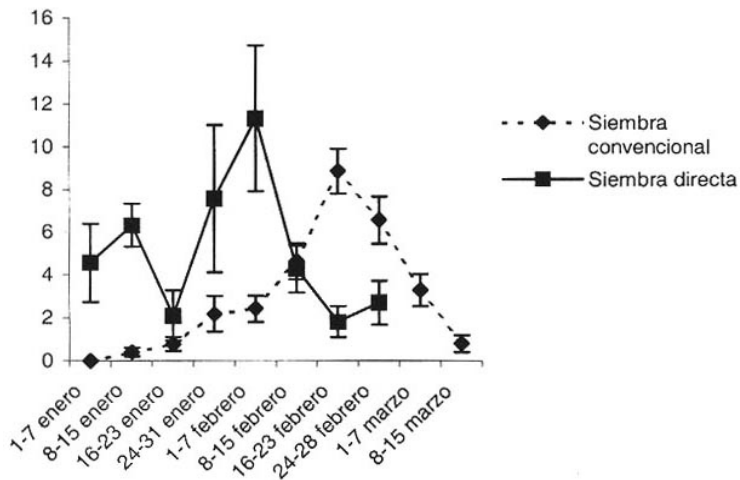


Fig. 3: Evolución de la población de oruga de las leguminosas (*Anticarsia gemmatalis*) en siembra directa y convencional.

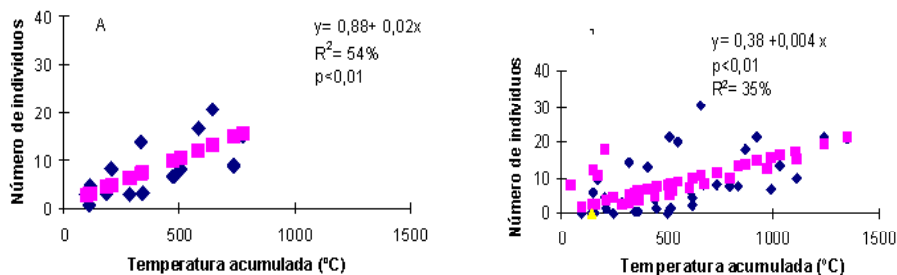


Fig. 4: Curvas de regresión entre densidad de oruga de las leguminosas y temperatura acumulada (t. Base= 9°C) en lotes de siembra directa (A) y de siembra convencional (B).

De acuerdo a los resultados de este monitoreo se observó que en cualquier sistema de labranza el desarrollo de la oruga de las leguminosas es anterior a la de la población de chinches ya que éstas poseen mayores umbrales térmicos para su crecimiento. Por otro lado, la siembra directa favoreció el desarrollo de la oruga de las leguminosas mientras que en la siembra con labranza hubo mayor presencia de chinches. Las diferentes épocas de implantación en ambos sistemas así como los mecanismos de regulación de las poblaciones mencionados anteriormente contribuyeron a esta evolución diferenciada de las plagas. Finalmente, el empleo de los modelos de grados día puede contribuir a la previsión de la aparición de estas plagas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRIAN, M.; J. GAMUNDI & A. MOLINARI. 2004. Effects of row width on the abundance and population dynamics of *Rachiplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae), *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) and predaceous arthropods, in soybean crop. VII World Soybean Research Conference, Foz do Iguassu, 294-295.
- ARAGON, J.A. 1996. Diagnóstico y alternativas de manejo de plagas asociadas a siembra directa. IV Congreso Nacional de Siembra Directa, Córdoba, 233-251.
- CARMONA, D.; A. M. VINCINI; P. I. MANNETTI; A. N. ALVAREZ & H.A. ALVAREZ CASTILLO. 2002. Densidad activa estacional de insectos plaga y predadores edáficos en agroecosistemas con siembra directa y agricultura convencional. V Congr. Arg. Entomología, Buenos Aires, 245.
- CIVIDANES, F. J. & J. R. P. PARRA. 1994a. Biología em diferentes temperatura e exigencias térmicas de percevejos pragas da soja. I. *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil, 23 (2): 243-250.
- CIVIDANES, F. J. & J. R. P. PARRA. 1994b. Biología em diferentes temperatura e exigencias térmicas de percevejos pragas da soja. II. *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae). Pesq. agropec. bras., Brasília, 29: 1841-1846.
- CIVIDANES, F. J. & J. R. P. PARRA. 1994c. Biología em diferentes temperatura e exigencias térmicas de percevejos pragas da soja. III. *Piezodorus guildinii* (West., 1837) (Heteroptera: Pentatomidae). Científica, São Paulo, 22: 177-186.
- CIVIDANES, F. J. & F. T. YAMAMOTO. 2002. Praga e inimigos naturais na soja e no milho cultivados em sistemas diversificados. Scientia Agricola, 59: 683-687.

- DREES, B. M. & M. L. RICE.** 1985. The vertical beat sheet: A new device for sampling soybean insects. *J. Econ. entomol.*, 78: 1507-1510.
- GAMUNDI, J. C.** 1993. Evaluación de técnicas de muestreo de insectos plaga y depredadores en cultivos de soja con diferentes sistemas de siembra y labranza. En: *Dinámica poblacional de artrópodos en parte aérea de cultivos de soja con siembra directa*. EEA Oliveros, INTA, 20p.
- GAMUNDI, J. C.** 1996. Siembra directa y poblaciones de enemigos naturales de la soja. IV Congreso Nacional de Siembra Directa, Córdoba, 232-233.
- GAMUNDI, J.; S. ZAMPIERIN; L. LENZI & G. CAPELLO.** 2003a. Evaluación de la eficacia de control y el impacto de sojas transgénicas protegidas de insectos sobre los artrópodos depredadores. En: *Soja. Para mejorar la producción*, Eds. INTA, 142p.
- GAMUNDI, J.; M. ANDRIAN; D. BACIGALUPPO; M. LAGO; L. LENZI; P. RANDAZZO & M. BODRERO.** 2003b. Incidencia del complejo de chinches en el cultivo de soja con diferentes espaciamientos entre líneas. En: *Soja. Para mejorar la producción*, Eds. INTA, 142p.
- GASSEN, D. N.** 1994. Manejo de las plagas del maíz, la soja y el trigo en el sistema de siembra directa. 1er. Seminario de Siembra directa, Buenos Aires, 77-98.
- JOHNSON, D.; R. BESSIN & L. TOWNSEND.** 1998 onwards. Predicting insect development using degree days. URL <http://www.uky.edu/Agriculture/Entomology/entfacts/fldcrops/ef123.htm>.
- KOGAN, M.** 1998. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. *Annu. Rev. Entomol.*, 43: 243-270.
- MASSARO, R. A.** 1993. Evolución de poblaciones de insectos fitófagos en soja con sistemas de labranza mínima y siembra directa en el sur de Santa Fe. *Inf. Preliminar* 28, INTA, EEA Oliveros, 6 p.
- MASSARO, R. A.** 1994. Estrategias para el control integrado de plagas insectiles de la soja en siembra directa. III Congr. Nac. de Siembra directa, 31 de agosto al 2 de setiembre, Córdoba, 193-213.
- MASSARO, R. A.; A. MAI; G. ROSSI & G. PRIETO.** 1994. Evolución de poblaciones de insectos fitófagos en soja en sistemas de labranza mínima y siembra directa en el sur de Santa Fe. En: *INTA PAC II, Profesionales hacia una agricultura sostenible*, Eds. INTA, Buenos Aires, 80 p.
- MASSARO, R. A. & J. C. GAMUNDI.** 1996. Insectos en soja. Los buenos & los malos. Serie Protección Vegetal, Cartilla 2, 2da ed., EEA Oliveros de INTA, 40 p.
- SOSA, M. A.** 1991. Dinámica de la población de orugas defoliadoras en el cultivo de soja en el noreste de la provincia de Santa Fe. *Publ. Técnica* Nro. 6, INTA Reconquista, 14 p.
- TONHASCA, Jr. A.** 1994. Response of soybean herbivores to two agronomic practices increasing agroecosystem diversity. *Agric., Ecosys. & Environ.*, 48: 57-65.