

Actividad de los enemigos naturales de plagas en barreras vivas asociadas con tabaco

Leonardo Hurtado Luna, Antonio Núñez Mansito, Guillermo Quintana Vara, Yoan Rodríguez Marrero.

Estación Experimental del Tabaco. Cabaiguán, Sancti Spíritus,

E-mail: exptabcab@enet.cu

RESUMEN. La conservación de especies de biorreguladores naturales es una estrategia más bien preventiva que promueve la regulación del conjunto de poblaciones de fitófagos y fitopatógenos presentes en el agroecosistema. Justamente esta es la estrategia que más posibilidades tiene en el manejo de plagas en la agricultura sostenible. En dos áreas con explotación continuada, experimental y testigo, sembradas de la variedad de tabaco negro ‘Sancti Spíritus 96’ sobre suelo pardo con carbonatos en la Estación Experimental del Tabaco Cabaiguán, se probó el efecto del uso de dos especies de plantas como barreras vivas en los bordes del tabaco, estas fueron crotalaria cv Nett (*Crotalaria juncea* L.) y maíz (*Zea mays* L.). Las áreas, tanto experimental como testigo, se monitorearon con frecuencia quincenal. Para el cálculo del grado de actividad de los enemigos naturales se aplicó la escala propuesta por Armas *et al.* (2004). El cálculo del Índice de intensidad de la plaga (*Heliothis virescens* F.) se hizo según la metodología citada por Hernández (2004). Se analizaron además los comportamientos de las distintas poblaciones de insectos en el agroecosistema según sus nichos tróficos. La actividad de los enemigos naturales fue alta en el área experimental mientras que para el área testigo no se observó actividad de los mismos o esta fue muy baja durante el estudio. El índice de intensidad de la plaga calculado fue de 5,21 % para la parcela experimental siendo superior en la parcela testigo donde alcanzó el 12,26 %. El presente estudio pretende demostrar la posibilidad del uso de barreras vivas para el control de las principales plagas del tabaco mediante la estimulación del control biológico natural en áreas dedicadas al cultivo.

Palabras clave: Enemigos naturales, tabaco, barreras vivas, índice de intensidad de la plaga.

ABSTRACT. The conservation of species of natural bio-regulators is rather a preventive strategy that promotes the regulation of the group of phytofagous and phytopathogenic populations present in the agro-ecosystem. Exactly this it is the strategy that more possibilities have in the handling of pest in the sustainable agriculture. In two areas with continuous utilization, experimental and witness, sowed of the variety of black tobacco ‘Sancti Spíritus 96’ on brown Soil with carbonates in Cabaiguán Tobacco Experimental Station, the effect of the use of two species of plants was proven as living barriers in the borders of the tobacco field, these were crotalaria cv Nett (*Crotalaria juncea* L.) and corn (*Zea mays* L.) Timing frequency was every fifteen days for both areas. For the calculation of the natural enemies’ activity degree the scale applied was that proposed by Armas *et al.* (2004). The calculation of the pest intensity index (*Heliothis virescens* F.) was made according to the methodology mentioned by Hernández (2004). The behaviours of the different populations of insects in the agro-ecosystem were also analyzed according to their trophy niches. The activity of the natural enemies reached denominations of high in the experimental area while for the witness area activity of the same ones was not observed or it was very low during the study. The intensity index calculated for *H. virescens* was of 5,21 % for the experimental area being superior in the witness area where it reached 12,26 %. The present study seeks to demonstrate the possibility of the use of living barriers for control of the main tobacco pests by means of the stimulation of the natural biological control in areas dedicated to the cultivation.

Key words: Natural enemies, tobacco, living barriers, pest intensity index.

INTRODUCCIÓN

Las políticas agrícolas en Europa están promoviendo el uso de estrategias de control no químico, incluyendo el control biológico. Una de las razones para esto es el número

decreciente de productos activos disponibles para el control de artrópodos. De los 300 ingredientes activos presentes en el mercado para el control de insectos y polillas, 120-180 están en las listas negras de varios países europeos (Van Lenteren, 2004).

El control biológico natural por medio de factores bióticos (entomófagos y parasitoides) y sin la intervención del hombre actúa sobre insectos perjudiciales, manteniendo la población en una densidad razonable con el agroecosistema (Gallo *et al.*, 1988). Es un método barato, efectivo y que no interfiere con otros elementos del ecosistema, aunque es muy sensible a la acción de otras tácticas de control como el uso de químicos (Stehr, 1990).

En función de las alteraciones provocadas en el agroecosistema con la instalación de monocultivos, resulta imprescindible implementar metodologías que favorezcan la acción y adaptación del control biológico natural, tendientes a la utilización sustentable del ecosistema. Para ello son necesarios estudios básicos que permitan identificar a los componentes de la entomofauna asociada y su función en el sistema con el fin de organizar futuros programas de manejo integrado de plagas en el cultivo, adaptados a la situación local (Viagiani, 1990; Hilje, 1994).

El cultivo del tabaco es considerado por muchos como uno de los más agresivos para el medio, debido a la gran variedad de agro-tóxicos que son actualmente empleados para lograr un producto de calidad aceptable para el mercado, aun cuando en la actualidad se ha comenzado a exigir, por este propio mercado, niveles inferiores de estos agro-tóxicos o sus trazas en el producto final.

El presente estudio pretende demostrar la posibilidad del uso de barreras vivas para el control de las principales plagas del tabaco mediante estimulación del control biológico natural en áreas dedicadas a este cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

En dos áreas con explotación continuada, experimental y testigo, separadas por una elevación del terreno, plantadas de la variedad de tabaco 'Sancti Spíritus 96' sobre un suelo pardo con carbonatos de textura arcillosa (Hernández *et al.*, 1980) en la Estación Experimental del Tabaco Cabaiguán, provincia de Sancti Spíritus, se probó el efecto de la combinación de dos especies de plantas utilizadas como barreras vivas en los bordes del tabacal.

Las barreras consistieron en varios surcos de cada especie vegetal. Las especies utilizadas en las barreras vivas fueron crotalaria cv Nett (*Crotalaria juncea* L.) y maíz (*Zea mays* L.). Las labores realizadas al tabaco fueron las recomendadas por el instructivo técnico para el mismo (Minagri, 1998). En el área experimental no se aplicaron productos de origen químico para la protección del tabaco ante la presencia de insectos fitófagos utilizándose *Bacillus thuringiensis* (Bt) en aspersion sobre el mismo cuando lo requirió, ajustándose a las dosis recomendadas para este cultivo. Los cultivos de las barreras no fueron tratados con ningún producto insecticida químico ni biológico. Para la protección del área testigo se procedió de acuerdo con la Estrategia de Defensa del Cultivo para la campaña 2004-2005.

Las áreas, tanto experimental como testigo, se monitorearon con frecuencia quincenal registrando el número de especies presentes en cada ocasión así como el número de individuos de cada especie tanto en el tabaco como en las barreras. Para el cálculo del grado de actividad de los enemigos naturales se aplicó la escala propuesta por Armas *et al.* (2004).

Grado	Denominación	Descripción
0	Sin actividad	No hay presencia de EN en ningún estado de desarrollo ni huevos parasitados y niveles de infestación de la plaga > 10 %
1	Muy baja	Cuando la relación EN/P es > 20 fit/dep y/o < 25 % parasitoidismo.
2	Baja	Cuando la relación EN/P es 10-20 fit/dep y/o 25-50 % parasitoidismo
3	Media	Cuando la relación EN/P es 5-9 fit/dep y/o 51-75 % par.
4	Alta	Cuando la relación EN/P Es >5 fit/dep y/o > 75 % par.

Para el cálculo del Índice de intensidad de la plaga (*Heliothis virescens* F.) se aplicó la metodología propuesta por Townsed y Heuberger (1949; citado por Hernández, 2004) la cual utiliza una escala basada en el daño causado por la plaga al cultivo para el cálculo de la misma.

Se describió la actividad desplegada por las principales especies de enemigos naturales presentes en el área.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 resume el grado de actividad de los enemigos naturales por cada cultivo en las áreas experimental y testigo en cada muestreo. En ella se observa que con excepción de la primera quincena, la actividad de los enemigos naturales en el área experimental alcanzó denominaciones de media (3) a alta (4) tanto en el tabaco como en los cultivos de la barrera viva mientras que en el área testigo se alcanzaron denominaciones de sin actividad (0) a baja (2) en los muestreos realizados antes de la primera cosecha de la hoja (corte de principal). Para la segunda cosecha (capaduras), se alcanzaron denominaciones de media a alta en ambas áreas quizás por el menor empleo de pesticidas en esta etapa.

Tabla 1. Grado de actividad de los enemigos naturales por por cultivo y por muestreo

Muestreo quincenal	Parcela	Crotalaria	Maíz	Tabaco
Principal				
1	Experimento	0	0	0
	Testigo	-	-	0
2	Experimento	4	4	4
	Testigo	-	-	0
3	Experimento	4	4	4
	Testigo	-	-	2
4	Experimento	4	4	3
	Testigo	-	-	0
5	Experimento	4	4	4
	Testigo	-	-	0
Capaduras				
6	Experimento	4	4	4
	Testigo	-	-	3
7	Experimento	3	4	3
	Testigo	-	-	4

La mayor actividad de las diferentes especies de enemigos naturales en el área experimental se debió fundamentalmente a la presencia de la barrera viva con cultivos capaces de proporcionarles condiciones de alimentación y refugio así como hospedantes alternativos que en su conjunto les facilitaron completar sus ciclos biológicos.

Según Van Driesche *et al.* (1996), a largo plazo, la eficacia de los enemigos naturales depende del grado de permanencia y estabilidad de las condiciones ambientales favorables. Las desviaciones del ambiente natural, ya sean intencionales u ocasionales, influyen en las especies de entomófagos y se reflejan con frecuencia en el grado de depredación. Las modificaciones del ambiente deben ser hechas para incrementar la efectividad de los enemigos naturales, estas modificaciones incluyen: la construcción de estructuras artificiales, provisión de alimento suplementario, provisión de hospedantes alternativos, mejora de la sincronización plaga-enemigo natural y la modificación de las prácticas culturales adversas. En la naturaleza estas fuentes son proveídas por una variedad de plantas. Sin embargo, en los agroecosistemas muchas de estas plantas son consideradas malezas y eliminadas.

También Vázquez (1999) asegura que en esencia la conservación va dirigida a los enemigos naturales que habitan el ecosistema, con el propósito de incrementar la actividad reguladora de las especies más eficientes o de lograr mayores tasas de regulación como resultado de la acción conjunta de diferentes especies.

Índice de Intensidad de la plaga (*H. virescens* F.)

El índice de intensidad de la plaga calculado fue de 5,21 % para la parcela experimental siendo superior en la parcela testigo donde alcanzó el 12,26 %. La diferencia entre ambas áreas a favor de la parcela experimental se debió, sin dudas,

a la existencia de poblaciones estables de enemigos naturales durante toda la etapa de cultivo, la cual estuvo garantizada por la presencia de las barreras vivas donde encontraron alimento y refugio.

A pesar de no aplicarse control químico en dicha parcela experimental, no se produjeron brotes de plagas; los daños encontrados en el tabaco coinciden únicamente con los causados por *H. virescens* (F.), cogollero del tabaco, el cual afectó al 4 % de las plantas existentes en el campo. Otras especies comúnmente plagas del cultivo, como *Myzus persicae* (Sulz) y *Manduca sexta* (Johanssen) no fueron observadas durante toda la etapa de cultivo.

El ejemplo mejor conocido del uso de estructuras artificiales con vista a mejorar la actividad de las poblaciones de insectos predadores fue el uso de refugios para nidos de avispas para la protección de las avispas Polistes alrededor del tabaco en Carolina del Norte para el control de la primavera del tabaco (*Manduca sexta*) (Van Driesche *et al.*, 1996). Por su parte De Bach (1969), reportó la disminución por tres años de las poblaciones de cogollero del tabaco en algodón a un estado no considerado plaga por la adopción de un tipo de agricultura más balanceada y cambios en el cultivo que incrementaron la actividad de los enemigos naturales.

Durante el estudio fueron necesarias solo dos aplicaciones de Bt coincidentes con los picos poblacionales del cogollero del tabaco en el tercer y sexto muestreos, con las mismas se logró regular las poblaciones de la plaga en un nivel donde la actividad de los enemigos naturales fue suficiente para mantener a las mismas por debajo del nivel de daños aceptado.

Funes (2001) afirma que los productos biológicos tienen un determinado valor pero una vez superado ese momento el manejo ha de estar basado en la regulación natural, en la cual, como se ha visto, los enemigos naturales juegan un papel significativo.

Contrariamente, en el área testigo, la presencia de cogollero del tabaco fue siempre superior, en comparación con el área experimental, a pesar de haberse hecho un uso regular de los pesticidas recomendados por la estrategia de defensa del cultivo para esa campaña. Los resultados de otros autores coinciden con los nuestros (National Research Council, 1989; Fernández, 1992 y Van Driesche *et al.*, 1996).

Principales especies de enemigos naturales presentes en el área

El gráfico 1 muestra la incidencia de las diferentes especies de insectos de acuerdo con el nicho trófico que ellas ocupan dentro del agroecosistema.

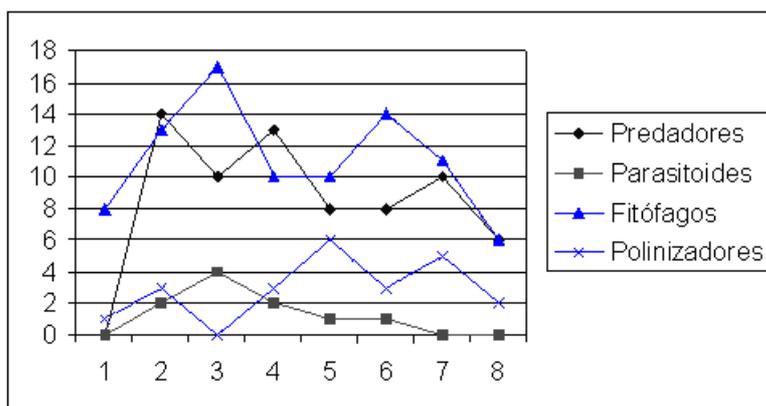


Gráfico 1. Incidencia de especies de fitófagos, predadores, parasitoides y polinizadores en el área

Durante la realización del experimento se determinaron 95 especies de insectos ocupando distintos nichos tróficos dentro del agroecosistema, de ellas 21 eran polinizadores, 38 fitófagos y 36 enemigos naturales (30 predadores y 6 parasitoides). Ohashi *et al.* (2003) detectaron 16 especies de enemigos naturales en relación con los insectos perjudiciales presentes en diferentes áreas tabacaleras en Argentina.

La especie de enemigo natural dominante en el tabaco dentro del área experimental fue *Cyrtopeltis varians* (Hemiptera: Miridae) cuyas poblaciones oscilaron al compás de las poblaciones de cogollero (*H. virescens*) lo cual confirma la existencia de un control eficiente por parte de este hemíptero. Este resultado fue antes corroborado por Bruner *et al.* (1975) y Suárez *et al.* (1992), quienes aseguran que *Cyrtopeltis varians* afecta larvas y huevos de *Heliothis virescens*. También Ohashi *et al.* (2003) comprobaron la actividad fitófaga de *Tupiocoris cucurbitaceus* (Hemiptera: Miridae) sobre plantas de tabaco desarrolladas.

Polistes cubensis (Say), *P. major* (Lepetelier) y *Auplopus belus* (Cress.) (Hymenoptera: Vespidae), fueron las especies más activas de los himenópteros observados en el área lo que sugiere que encontraron condiciones idóneas para el desarrollo de sus ciclos biológicos. Estas especies son reconocidas depredadoras de larvas y adultos de otros insectos entre las cuales incluyen a *H. virescens* lo cual fue ya descrito por Bruner S.C. *et al.* (1975); Zayas (1988) y Suárez *et al.* (1992).

Dos especies depredadoras alcanzaron importantes niveles poblacionales destacándose en cuanto a su distribución y frecuencia en el área desde que quedaron establecidos los cultivos de la barrera viva, estas fueron *Cycloneda sanguinea* (Csy) y *Coleomegilla cubensis* (Tims) (Coleoptera: Coccinellidae), las cuales son apreciadas por su eficaz control sobre las poblaciones de pulgones. Ohashi *et al.* (2003), observaron que *Cycloneda sanguinea* (Cys.) fue una especie abundante dada la alta infestación por especies de homópteros en maíz y sorgo. Otras vaquitas depredadoras (*Eriopsis connexa*, *Hippodamia convergens*, *Hyperaspis festiva*, *Scymnus argentinicus* (Coleoptera:

Coccinellidae), también se reconocieron como depredadoras del complejo de pulgones.

Zelus longipes (Lin.) (Hemiptera: Reduviidae), pareció ser de gran utilidad en el control natural ejercido sobre los fitófagos dentro del área pues fue observado predando insectos de diversos órdenes, principalmente dípteros, coleópteros y mayormente orugas de lepidópteros, lo cual confirma que no tienen preferencias gastronómicas como fue planteado por Zayas (1988). Ohashi *et al.* (2003) asegura que los reduviidos *Cosmoclopius nigroannulatus* *C. poecilus* (Hemiptera: Reduviidae) son los enemigos naturales más frecuentes en los lotes de tabaco, se detectaron en todas las etapas de estudio y fueron encontrados en varias oportunidades en el cultivo luego de aplicaciones de insecticida, que a pesar de disminuir en número siguieron actuando como controles naturales. Son polífagos y se los puede encontrar en varios hospederos vegetales alternativos (tales como Solanáceas, Aceráceas y Amarantáceas) favoreciendo su presencia desde la implantación del cultivo, por lo cual su continua evaluación es de consideración para futuras planificaciones de estrategias de MIP.

Las poblaciones de fitófagos alcanzaron su primer pico en el tercer muestreo y un segundo pico menos intenso en el sexto muestreo. Mientras que las poblaciones de predadores alcanzaron tres picos poblacionales durante toda la etapa; el primero, más intenso, en el segundo muestreo, uno en el cuarto muestreo y un tercero en el séptimo muestreo. El comportamiento de las poblaciones de parasitoides siguió también ritmos similares a las de los fitófagos con los niveles más altos en el tercer y sexto muestreos, respectivamente. Por su lado, las poblaciones de polinizadores presentes en las barreras se comportaron según los picos de florecimiento de las especies presentes en las barreras vivas.

CONCLUSIONES

1. Con estos resultados se demuestra la eficacia de la conservación de enemigos naturales de las principales plagas del tabaco mediante el uso de barreras vivas, y especialmente

para el control de las poblaciones de *H. virescens* y *M. persicae*.

- El estudio permitió un mejor conocimiento del agroecosistema tabacalero presente en la Estación Experimental del Tabaco Cabaiguán, reconociendo la existencia de control biológico natural ya que sí existen enemigos naturales eficientes por lo que hay que evaluar estrategias de MIP y metodologías conservacionistas que preserven la permanencia de los mismos en las áreas dedicadas al cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

Armas, J. L. *et al.* (2005): Alternativa para la mitigación de impactos del uso de agrotóxicos en la producción de cebollas. Tesis en opción al grado científico de Master en Ciencias Agrícolas, 95 pp.

Bruner, S. C.; L. C. Scaramuzza y A. R. Otero (1975): *Catálogo de insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba*. Segunda Edición Revisada, Instituto de Zoología, ACC, La Habana, 402 pp.

DeBach, Paul (1969): *Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas*. Edit. Revolucionaria, Instituto del Libro, La Habana, 500 pp.

Fernández Morales, Ana A. (1992): Manejo integrado de plagas en el cultivo del tabaco. *Boletín Fitosanitario*. Vol 6, no. 2, diciembre, INISAV, pp. 68-87

Funes, F. *et al.* (2001): Avances de agricultura sostenible. Transformando el campo cubano. ACTAF, La Habana, Cuba, 257 pp.

Gallo, D. *et al.* (1988): *Manual de Entomología Agrícola*. SP, Editora Agronómica CERES Ltda Brasil, 650 pp.

Hernández, A, U. (2004): Contribución al manejo integrado de *Heliothis virescens* en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum*). Tesis para aspirar al grado científico de Doctor en Ciencias. Universidad de Las Villas, julio de 2004, 80 pp.

Hilje, L. (1994): Lecturas sobre Manejo Integrado de Plagas. CATIE Serie técnica, informe técnico n° 237. Costa Rica, 73 pp.

MINAGRI (1998): *Instructivo Técnico para el cultivo del tabaco negro al sol en palo*, Agrinfor, Ciudad de La Habana, 128 pp.

National Research Council (1989): *Alternative Agriculture*. National Academy Press. Washington, D.C., 448 pp.

Ohashi, D. V. y J. D. Urdampilleta (2003): Interacción entre insectos perjudiciales y benéficos en el cultivo de tabaco de Misiones, INTA, Argentina, en: http://www.inta.gov.ar/ediciones/ria/32_2/008.pdf.

Stehr, F. W. (1990): Parásitos y depredadores en el manejo de plagas. En: Metcalf, R.L & W.H. Luckman. *Introducción al Manejo de Plagas de Insectos*. Editorial Limusa, México, pp. 173-222.

Suárez, P. R.; A. J. Hernández; R. E. Serrano y otros (1992): *Plagas, enfermedades y su control*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 398 pp.

Van Driesche, R. G. and T. S. Bellows Jr. (1996): *Biological control*. Chapter 7: pp. 259–295; Chapter 14: pp. 296-306; Chapter 20: pp. 415-423; Chapman and Hall, New York, 539 pp, en: <http://www.cnr.berkeley.edu/biocon/BC%20Class%20Notes/129-132%20Conservation.pdf>

Van Lenteren, J. C. (2004): Status of Quality Control for Natural Enemies in Europe Laboratory of Entomology, Wageningen Agricultural University P.O. Box 8031, 6700 EH Wageningen, The Netherlands, 2004, en: <http://biocontrol.ifas.ufl.edu/amrqc/IOBCproceedings/qc/08-vanLenteren.pdf>.

Vásquez Moreno L. L. (1999): “Conservación de los enemigos naturales de plagas en el contexto de la fitoprotección” *Boletín técnico* 5(4), INISAV, La Habana.

Vigiani, A.R. (1990): *Hacia el control integrado de plagas*. Edit. Hemisferio sur, Argentina, 124 pp.

Zayas, F (1988): *Entomofauna cubana*. Tomo VII. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 198 pp.

Recibido: 14/12/2005

Aceptado: 22/12/2005