

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA MEDIA, HUMEDAD RELATIVA Y PRECIPITACIONES EN EL COMPORTAMIENTO DE TRES ESPECIES DE INSECTOS PLAGAS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL TABACO AL SOL EN EL MUNICIPIO DE PUERTO PADRE

Marlene del Toro Borrego y Alberto Méndez Barceló

Facultad de Ciencias Agrícolas. Centro Universitario de Las Tunas. Ave. Carlos J. Finlay s/n, Buenavista, CP 75200, Las Tunas, Cuba, marlene@ult.edu.cu; mendez@ult.edu.cu

RESUMEN

Se desarrolló un estudio sobre el comportamiento de *Epitrix hirtipennis* (Melsh.), *Heliothis virescens* (Fab.) y *Phlegethontius sexta jamaicensis* (Butler) en tres zonas donde se concentró la producción de tabaco en el municipio de Puerto Padre en la campaña 2003-2004. Para las relaciones de dependencia entre las variables del clima consideradas y los niveles poblacionales de las plagas se empleó análisis de correlación y regresión, y se encontró que las temperaturas influyeron de forma directa y significativa en su desarrollo, así como baja o moderada humedad relativa. Por otra parte, *E. hirtipennis* fue la primera especie que incidió en las parcelas experimentales de las tres consideradas, y la zona de La Siguaraya ofreció mejores condiciones para el desarrollo de las tres especies estudiadas seguida de la zona de La Veguita.

Palabras claves: *E. hirtipennis*, *H. virescens*, *P. sexta jamaicensis*, variables climáticas

ABSTRACT

The behavior of *Epitrix hirtipennis* (Melsh.), *Heliothis virescens* (Fab.) and *Phlegethontius sexta jamaicensis* (Butler) was studied during campaign 2003-2004 in three zones of Puerto Padre municipality, where the production of tobacco was concentrated. For the relationships of dependence between climatic variables considered and the population levels of the plagues was used analysis of correlation regression, and it was found that temperatures, as well as low or moderate relative humidity, influenced direct and significantly plagues development. On the other hand, *E. hirtipennis* was the first species that appeared in the experimental parcels of the three zone considered, and Siguaraya zone offered better conditions for the development of the three species studied followed by the zone of Veguita.

Key words: *E. hirtipennis*, *H. virescens*, *P. sexta jamaicensis*, climatic variables

INTRODUCCIÓN

En la práctica agrícola tunera el tabaco constituye un cultivo en desarrollo cuya introducción en términos extensivos se produjo en la campaña 1996-1997. Hasta el presente las principales especies de insectos que han incidido con niveles de interés agroeconómico son *Acheta assimilis* (Fab.), *Epitrix hirtipennis* (Melsh.), *Heliothis virescens* (Fab.), *Myzus (N) persicae* Sulzer, *Nezara viridula* (Lin.), *Phlegethontius sexta jamaicensis* (Butler), *Spodoptera latifascia* (Walk) y *Systema basalis* Duval, cada una de ellas con diferentes niveles de intensidad de ataque en las distintas zonas agrícolas destinadas al cultivo de la solanácea y que, por supuesto, no proporcionan las mismas condiciones agroecológicas [Remedio, 2003].

De ellas solo *E. hirtipennis*, *H. virescens* y *P. sexta jamaicensis* logran explosiones poblacionales de consideración que obligan a tomar medidas de control, por lo que se hace necesario estudiar regionalizadamente los aspectos más importantes de su comportamiento en las condiciones edafoclimáticas de las principales zonas tabacaleras del territorio, sin que se deje de dar la debida atención a otras especies plagas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información primaria se obtuvo mediante observaciones realizadas en las parcelas experimentales de tabaco, variedad Habana 2000, ubicadas en las fincas

La Siguaraya, La Veguita y Maniabón, con un marco de siembra de 0,84 x 0,30 m, donde se distribuyeron 1200 plántulas en 12 surcos con una edad de 45 días y una altura media de 13,9 cm, previamente desinfectadas con filitox 60% EC a dosis de 1 L/ha pc, de acuerdo con las regulaciones establecidas por las Instrucciones Técnicas para el Cultivo del Tabaco [Espino, 2002] y en la Estrategia Fitosanitaria del Tabaco [CNSV, 1999], y se le brindaron todas las atenciones culturales que requiere el cultivo según el Instructivo Técnico para atenciones manuales [ITT, 2001]. Las parcelas se establecieron en suelo pardo mullido con carbonatos, que responde al agrupamiento agroproductivo sialitizado cálcico, similar a la mayoría de las áreas destinadas a la producción tabacalera en el municipio de Puerto Padre.

En las proximidades de las áreas experimentales se situó una trampa de luz cuyas capturas se cuantificaron cada 24 h. Los niveles poblacionales de las plagas se determinaron de acuerdo con el método para su señalización [CNSV, 1985] adaptado a las condiciones de la experiencia.

Las relaciones de dependencia entre el comportamiento de los valores de las variables climáticas (temperaturas medias, humedad relativa y precipitaciones) y las fluctuaciones de los niveles poblacionales de las especies se interpretaron estadísticamente por medio del análisis de correlación y regresión lineal simple del Software StadiST GW-Basic versión 3.20, de forma que el porcentaje de expresión de estas relaciones estuviera representado por el coeficiente de determinación (r^2) [Guerra *et al.*, 1998]. Se utilizó además el programa Curvefit versión 2.10-O para obtener las ecuaciones de regresión y los coeficientes de determinación.

Los valores de las variables climáticas se obtuvieron con un termómetro ambiental, un sigrómetro de aspi-

ración y un pluviómetro de cuña en los lugares de la experiencia. Las precipitaciones representan el acumulado de lluvia en la semana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

E. hirtipennis (Melsh.) (Coleoptera: Chrysomelidae)

Esta especie es común y a veces dañina. En ese sentido Hernández y García (1990) informaron que sus ataques son más evidentes en semilleros o en las plántulas poco después del trasplante, aunque en el actual trabajo esto no coincidió completamente. Existieron incrementos en los índices poblacionales en la medida en que transcurrió la fenología del cultivo. La primera plaga que se presentó en las parcelas experimentales fue *E. hirtipennis* entre siete y diez días después del trasplante, y los mayores índices coincidieron con las temperaturas más altas, aspectos similares a los informados por Méndez y del Toro (2005).

El menor índice de población en La Siguaraya se produjo en la IV semana de enero (*Tabla 1*), con temperaturas medias de 22,1°C, baja humedad relativa y escasas precipitaciones acumuladas, mientras que el mayor índice poblacional ocurrió en la IV semana de marzo con la mayor temperatura promedio de todo el período (25,8°C), y en ausencia de precipitaciones, comportamiento climático que justifica el alto índice de la plaga, lo que se corroboró a través de análisis de correlación, y se encontró una relación directa y significativa entre los valores medios de la temperatura y el índice poblacional de la plaga ($r = 0,56$) con un porcentaje de expresión dado por $r^2 = 0,30$. Las precipitaciones y la humedad relativa no fueron significativas. La ecuación de regresión para las temperaturas fue $Y = 272,7 + (-253,3)/X + 143\,807,4/X^2$.

Tabla 1. Comportamiento de la temperatura media, humedad relativa, precipitaciones e índice poblacional de *E. hirtipennis* (Melsh.) en la parcela correspondiente a la zona de observación de La Siguaraya durante la campaña 2003-2004

Mes	I semana				II semana				III semana				IV semana			
	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)
Nov.	24,0	83	21,4	—	27,5	80	0	—	26,2	81	0	0	24,5	82	2,4	0
Dic.	24,8	84	32,6	0,14	24,0	80	0	0,12	23,5	84	0	0,10	23,2	80	0	0,06
Ene.	23,9	76	0	0,07	24,2	75	2,6	0,13	22,8	79	10,4	0,05	22,1	79	0,6	0,03
Feb.	24,6	78	0	0,13	25,7	77	0	3,6	24,4	78	0	0,11	24,0	76	0	0,09
Mar.	24,6	79	0	0,13	24,8	73	0	2,8	25,5	80	0	3,5	25,8	80	0	7,2

En La Veguita se registraron índices poblacionales bajos en la III y IV semanas de enero, mientras que los

más altos se produjeron en la III y IV semanas de marzo. Las precipitaciones fueron escasas (*Tabla 2*).

Tabla 2. Comportamiento de la temperatura media, humedad relativa, precipitaciones e índice poblacional de *E. hirtipennis* (Melsh.) en la parcela correspondiente a la zona de observación de La Veguita durante la campaña 2003-2004

Mes	I semana				II semana				III semana				IV semana			
	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)
Nov.	23,0	82	22,0	-	23,5	80	0	-	24,2	81	0	0	24,5	82	0	0
Dic.	24,8	85	5,1	0,20	23,9	80	7,6	0,16	23,6	79	0	0,14	23,2	78	0	0,08
Ene.	23,9	79	0,3	0,16	24,2	80	3,2	0,18	22,4	81	15,2	0,03	22,0	82	0,5	0,03
Feb.	24,8	78	0	0,22	25,5	77	0,2	2,4	23,9	79	0	0,17	24,2	80	0	0,18
Mar.	25,1	79	0	3,2	25,6	75	0	3,6	26,5	74	0	4,1	26,2	73	0	5,5

El análisis estadístico mostró una relación directa y altamente significativa entre los valores de la temperatura media y el índice de población del crisomélido ($r = 0,78$), con un elevado porcentaje de expresión ($r^2 = 0,61$). La ecuación de regresión se representa por $Y = (-580,5) + 12,5X + 6689,7/X$. Los valores medios de la humedad relativa y el índice infestivo de la plaga también tuvieron una relación altamente significativa e inversa ($r = -0,80$) con un adecuado nivel de expresión ($r^2 = 0,62$). Su ecuación de regresión fue $Y = -748,3 + 4,5X + 30\,854,6/X$.

En la zona de Maniabón los valores medios de la temperatura fueron generalmente menores (*Tabla 3*), lo que se correspondió con una menor magnitud del mayor índice poblacional calculado en la III y IV semanas de marzo. El menor índice infestivo de la plaga también se informó en la IV semana de enero, por lo que en esta zona igualmente existió una dependencia entre el índice de población de la plaga y el comportamiento de la temperatura desde el punto de vista etológico; sin embargo, el análisis matemático indicó una relación significativa entre los valores de la temperatura y el nivel de población de la plaga ($r = 0,49$ y $r^2 = 0,23$).

Tabla 3. Comportamiento de la temperatura media, humedad relativa, precipitaciones e índice poblacional de *E. hirtipennis* (Melsh.) en la parcela correspondiente a la zona de observación de Maniabón durante la campaña 2003-2004

Mes	I semana				II semana				III semana				IV semana			
	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)
Nov.	25,4	84	31,4	-	26,5	83	0,0	-	24,5	84	0,0	0,21	25,6	82	4,4	0,23
Dic.	24,0	80	32,6	0,20	24,0	84	0,0	0,20	24,5	79	0,0	0,21	23,0	80	0,0	0,16
Ene.	24,5	77	0,0	0,21	24,0	78	1,6	0,20	23,0	78	9,3	0,16	22,6	80	0,0	0,14
Feb.	25,6	79	0,0	0,23	24,5	80	0,0	0,21	23,9	81	0,0	0,19	24,5	79	0,0	0,21
Mar.	24,5	79	0,0	0,21	25,8	75	0,0	3,9	24,9	80	0,0	3,1	25,0	79	0,5	3,2

Los valores de la humedad relativa y los acumulados de las precipitaciones tuvieron una relación inversa y no significativa. La forma en que se relacionaron responde al comportamiento dinámico biológico característico de la especie; sin embargo, la no significación pudo estar dada por las escasas precipitaciones y la influencia de algunos elementos no considerados en la experiencia.

***H. virescens* (Fab.) (Lepidoptera: Noctuidae)**

A pesar de que en la campaña 2003-2004 los valores de las temperaturas generalmente fueron altas y solo se produjeron muy escasas precipitaciones, los niveles poblacionales de *H. virescens* en La Siguaraya fueron bajos. La valoración estadística mostró que los valores de la temperatura media en cada semana y la distribu-

ción poblacional de la plaga tuvieron una relación directa y altamente significativa ($r = 0,62$), aun cuando el nivel infestivo del insecto no alcanzó valores altos. Esta relación con bajo porcentaje de expresión ($r^2 = 0,37$) relacionado con el débil comportamiento de la especie corrobora el efecto de la temperatura en los agroecosistemas, por lo que para estas circunstancias la ecuación

de regresión fue $Y = -45,59 + 1,99X$. La humedad relativa se relacionó de forma inversa y no significativa ($r = 0,12$), al igual que las precipitaciones ($r = 0,01$) que fueron mínimas y esporádicas.

Las capturas de adultos en trampa de luz (Fig. 1) se correspondieron con los niveles poblacionales de larvas en el área experimental, y fueron menores en enero.

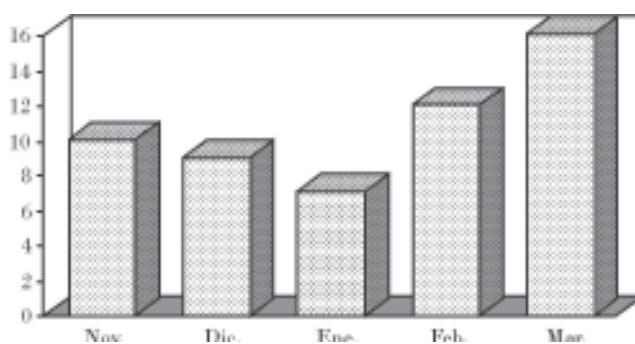


Figura 1. Cantidades totales de adultos de *H. virescens* (Fab.) capturados en trampa de luz en el área experimental de La Siguaraya.

En el área de La Veguita las temperaturas fueron ligeramente superiores en algunas semanas, lo que pudiera explicar que en esta zona los niveles infestivos de *H. virescens* también fueran superiores (Tabla 4). Las fluctuaciones

poblacionales de esta especie han mostrado relación directa con los valores de las temperaturas [González, 1976; Mendoza y Gómez, 1982 y Méndez, 2002; 2003].

Tabla 4. Comportamiento de la temperatura media, humedad relativa, precipitaciones e índice poblacional de *H. virescens* (Fab.) en la parcela correspondiente a la zona de observación de La Veguita durante la campaña 2003-2004

Mes	I semana				II semana				III semana				IV semana			
	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)
Nov.	23,0	82	22,0	—	23,5	80	0,0	—	24,2	81	0,0	0	24,5	82	0,0	0
Dic.	24,8	85	5,1	10	23,9	80	7,6	8	23,6	79	0,0	7	23,2	78	0,0	7
Ene.	23,9	79	0,3	8	24,2	80	3,2	10	22,4	81	15,2	4	22,0	82	0,5	3
Feb.	24,8	78	0,0	12	25,5	77	0,2	16	23,9	79	0,0	8	24,2	80	0,0	10
Mar.	25,1	79	0,0	15	25,6	75	0,0	18	26,5	74	0,0	20	26,2	73	0,0	19

El primer nivel infestivo se cuantificó en la I semana de diciembre con 10% de distribución que fluctuó en dependencia de la tendencia de los valores medios de la temperatura. El mayor nivel de distribución se registró en la III semana de marzo. A partir de ese momento comenzó a bajar hasta el inicio de la capadura. El análisis estadístico entre los valores de la temperatura media y los de la distribución poblacional de la plaga

en esta zona mostró una relación directa y altamente significativa ($r = 0,79$ y $r^2 = 0,66$). La mejor ecuación de regresión fue $Y = 452,19 + (-40,59)X + 0,92X^2$. Los valores medios de la humedad relativa tuvieron una relación inversa y altamente significativa ($r = -0,70$). La ecuación de regresión se expresa por la función $Y = -5,29 + 1483,78/X$. El acumulado de precipitaciones se relacionó de forma inversa sin significación estadística. Tam-

bién es importante la propia resistencia que puedan tener las plantas de tabaco al ataque de la plaga.

En la zona de Maniabón, en la campaña 2003-2004, los niveles infestivos de *H. virescens* fueron mínimos (5%). Es probable que el cambio de las plantaciones para una

nueva área posibilitara que las nuevas condiciones, caracterizadas por suelos en barbecho por más de cinco años y con cultivos de porte alto de otras familias botánicas, contribuyeran al desequilibrio que originó el débil comportamiento de la especie (Fig. 2).

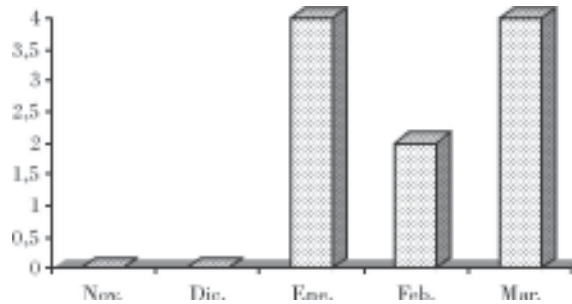


Figura 2. Cantidad de adultos de *H. virescens* (Fab.) capturados en la parcela experimental de la zona de Maniabón en la campaña 2003-2004.

***Phlegethontius sexta jamaicensis* (Butler) (Lepidoptera: Sphingidae)**

El comportamiento poblacional coincide con las observaciones realizadas por diferentes autores desde hace varios años [Bruner *et al.*, 1975; Vázquez, 1979; De Zayas, 1989 y Méndez, 2002]. Esta es una plaga importante con capacidad para defoliar grandes áreas de tabaco en breve tiempo, aunque sus niveles de distribución no sean muy elevados.

Debido a las dimensiones y voracidad de las larvas, pueden ocasionar pérdidas de consideración si no se controlan a tiempo. En el área experimental defoliaron totalmente más de 12% de las plantas.

En la campaña 2003-2004 (Tabla 5) los mayores niveles poblacionales de esta plaga se produjeron cuando el cultivo estuvo próximo a la cosecha, y sus incidencias más significativas se produjeron en el área experimen-

tal de La Siguaraya, donde alcanzó distribuciones poblacionales de hasta 22% con temperaturas altas y en ausencia de precipitaciones. Es posible que la ubicación geográfica de esta zona, más cerca de la costa norte donde las temperaturas son más elevadas, hayan influido en ese comportamiento. El nivel más bajo se cuantificó en la IV semana de enero con el menor registro de temperatura. En ese período productivo se encuentran además otras solanáceas hospedantes de esta especie que pueden favorecer su dispersión y provocar una disminución de sus poblaciones en las plantaciones de tabaco.

El análisis estadístico mostró una relación directa y altamente significativa entre los valores de las temperaturas medias y la distribución de la plaga ($r = 0,84$) con un alto porcentaje de expresión ($r^2 = 0,61$). La ecuación de regresión representada por la función $Y = -13,26 + 102,65X + (-1,95)X^2$.

Tabla 5. Comportamiento de la temperatura media, humedad relativa, precipitaciones y distribución poblacional de *P. sexta jamaicensis* (Butler) en el área experimental (La Siguaraya) durante la campaña 2003-2004

Mes	I semana				II semana				III semana				IV semana			
	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)	Temp. (°C)	Hr (%)	Prec. (mm)	Ind. (I/J)
Nov.	24,0	83	21,4	—	27,5	80	0	—	26,2	81	0	12	24,5	82	2,4	10
Dic.	24,8	84	32,6	11	24,0	80	0	9	23,5	84	0	7	23,2	80	0	5
Ene.	23,9	76	0	9	24,2	75	2,6	8	22,8	79	10,4	3	22,1	79	0,6	2
Feb.	24,6	78	0	6	25,7	77	0	20	24,4	78	0	10	24,0	76	0	9
Mar.	24,6	79	0	9	24,8	73	0	12	25,5	80	0	20	25,8	80	0	22

En las zonas de La Veguita y Maniabón los ataques fueron esporádicos y muy dispersos, lo que no permitió una secuencia etológica que pudiera responder a la dependencia de alguno de las variables que se analizan en el presente trabajo.

CONCLUSIONES

- *E. hirtipennis* (Melsh.) fue la primera especie que incidió en las parcelas experimentales de las tres consideradas.
- Altas temperaturas, baja o moderada humedad relativa y nulas o escasas precipitaciones favorecieron el desarrollo poblacional de las tres especies consideradas.
- La zona de La Siguaraya ofreció mejores condiciones para el desarrollo de las tres especies estudiadas seguida de La Veguita.
- La humedad relativa y las precipitaciones no siempre lograron una relación significativa.

REFERENCIAS

- Bruner, C. S.; C. L. Scaramuzza; A. R. Otero: *Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba*, Instituto de Zoolo-gía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 1975, p. 224.
- CNSV: *Metodologías de señalización y pronóstico*, DGSV, Minagri, La Habana, 1985, pp. 31-34.
- : «Protege al tabaco», Folleto de Educación para la Sanidad Vege-tal, Minagri, La Habana, 1999, pp. 1-4.
- De Zayas, F.: *Entomofauna cubana*, t. VI, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1989, p. 58.
- Espino, M.: *Manual práctico del supervisor agrícola del tabaco*, Sedagri, Agrinfor, Minagri, La Habana, 2002.
- González, Nilda: «El cogollero del tabaco en Cuba, *Heliothis virescens* Fab. Consideraciones generales sobre el insecto», *Rev. Ciencia y Técnica en la Agricultura* 3(7), CIDA, INRA, 1976.
- Guerra, C. Walkiria; E. Menéndez; R. Barrero; E. Egaña: *Estadística*, Ed. Félix Varela, La Habana, 1998.
- Hernández, F.; H. García: *Plagas del tabaco*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1990, pp. 8 y 9.
- IIT: «Manual Técnico para el cultivo del tabaco negro al sol, recolectado en hojas y mancuernas», Instituto de Investigaciones del Tabaco, Minagri, Cuba, 2001, pp. 5 y 6.
- Méndez, A.: «Entomofauna principal y aspectos bioecológicos de las especies de importancia económica en la provincia de Las Tunas», Tesis Doctoral, CIAP, Universidad Central Martha Abreu, Cuba, 2002.
- : «Aspectos biológicos sobre *Heliothis virescens* (Fab.) (Lepidoptera: Noctuidae) en la Empresa Municipal Agropecuaria An-tonio Guiterras de la zona norte de la provincia de Las Tunas», *Fitosanidad* 7(3):21-25, 2003.
- Méndez, A. B.; Marlene del Toro: «Influencia de tres variables climáticas en el comportamiento de *Epitrix hirtipennis* (Melsh.) (Coleoptera: Chrysomelidae) y algunos aspectos de su biología en un cultivar de tabaco en la zona norte de la provincia de Las Tunas», *Fitosanidad* 9(2):29-32, 2005.
- Mendoza, F.; J. Gómez: *Principales insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1982.
- Remedio, R.: «Estudio preliminar de la entomofauna perjudicial al cultivo del tabaco en la Empresa Municipal Agropecuaria Antonio Guiteras», Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo, Centro Universitario de Las Tunas, Cuba, 2003.
- Vázquez, L.: «Principales plagas de insectos en los cultivos económi-cos de Cuba», *Rev. Ciencia y Técnica en la Agricultura* 2(1):61-75, CIDA, INRA, 1979.