

Parámetros biológicos y tabla de vida de dos poblaciones de *Chloridea virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) asociadas al tabaco negro

Biological parameters and life table of two populations of *Chloridea virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) associated with the black tobacco



<http://opn.to/a/pyicY>

Frank Leidis Rodríguez-Espinosa^{1*}, María de los Ángeles Martínez-Rivero^{2}, Juan Florencio Gómez-Leyva³**

¹Universidad de Pinar del Río, Cuba.

²Dirección de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apdo 10, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

³Laboratorio de Biología Molecular, Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tlajomulco, México.

RESUMEN: En condiciones de laboratorio ($T= 24,02 \pm 0,24^{\circ}\text{C}$; $\text{HR}=82,52 \pm 0,72 \%$), se evaluaron la biología y la tabla de vida de dos poblaciones de *Chloridea virescens* F., que se diferenciaron por las características morfológicas del último instar larval y el órgano de la planta de tabaco donde se recolectaron. Estas se separaron en dos grupos: Grupo A, larvas presentes en hojas del cogollo; Grupo B, presentes en cápsulas. A partir de estas larvas, se obtuvieron adultos que se aparearon y, luego de iniciada la oviposición, se seleccionó una cohorte de larvas recién emergidas de ambos grupos; se dispusieron sobre hojas de tabaco y se le continuó el desarrollo hasta la muerte de los adultos. En cada grupo, se registró el número de huevos por puesta, así como las duraciones de las fases del desarrollo y los principales parámetros poblacionales. Los parámetros biológicos mostraron diferencias significativas en la duración larval, pupal y el ciclo de vida, que favorecieron a los individuos del Grupo A, al igual que en los parámetros poblacionales. Los resultados indicaron que estos parámetros en la población del Grupo B se vieron afectados por el cambio de alimentación; sin embargo, se evidenció una alta capacidad reproductiva, en ambos grupos, cuando los especímenes se alimentaron de hojas del cogollo y se confirmó la potencialidad de ambas poblaciones como plagas de este cultivo.

Palabras clave: ciclo de vida, cogollero del tabaco, parámetros biológicos, parámetros poblacionales, tabaco.

ABSTRACT: The biology and life table of two populations of *Chloridea virescens* F. were evaluated under laboratory conditions ($T= 24.02 \pm 0.24^{\circ}\text{C}$; $\text{HR}= 82.52 \pm 0.72 \%$). Both populations differed in the morphological characteristic of the last instar larvae and the organ of the plant of tobacco from which they were collected. They were separated into two groups: Group A, larvae from the leaves of the plant head and Group B, larvae from the capsules. From these larvae, adults were obtained that mated and after the oviposition initiated, a cohort of recently emerged larvae of both groups was selected. They were disposed on leaves of tobacco to continue their development until adult death. In each group, the number of eggs per laying, the duration of the each development phase, and the main population parameters were recorded. The biological parameters showed significant differences in the larval and pupal duration and the life cycle that favored the specimens of the Group A, as in the population parameters. The results indicated that these parameters in the Group B population were affected by the change of food; however, a high reproductive capacity was evident in both groups when the specimens fed on leaves of the plant head, and the potentiality of both populations as pest of this crop was confirmed.

Key words: biological parameters, budworm, life cycle, population parameters, tobacco.

*Autor para correspondencia: Frank Leidis Rodríguez-Espinosa. E-mail: frankl@upr.edu.cu

**Autor para correspondencia: María de los Ángeles Martínez-Rivero. E-mail: maria@censa.edu.cu

Recibido: 14/05/2018

Aceptado: 06/09/2018

INTRODUCCIÓN

En Cuba, *Chloridea* (= *Heliothis*) *virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae), conocida como el cogollero del tabaco, se reconoce como la plaga clave de este cultivo (1,2,3,4). Sin embargo, recientemente se notificó la presencia de *Chloridea tergemina* (Felder y Rogenhöfer) en la provincia Las Tunas (5,6), la que también se informó en Colombia (7) y Venezuela (8), donde se especificó que esta especie siempre estuvo asociada al cogollo y *C. virescens* a las partes reproductivas de las plantas de tabaco (8).

En el cultivo del tabaco negro está establecida la realización del desbotonado (eliminación de la yema terminal del tallo, cogollo) como una labor fitotécnica importante en la obtención de una hoja de elevada calidad para la industria. Con esta labor y los deshijes (eliminación de las yemas axilares) sucesivos, se deberá impedir que el cultivo florezca (4). El incumplimiento de estas dos actividades incurre en una violación tecnológica del proceso productivo, pues la floración trae consigo cambios en la composición química de las hojas que influyen en los parámetros de calidad.

Sin embargo, en áreas dedicadas al cultivo del tabaco en la provincia Pinar del Río, se observaron larvas de *C. virescens* asociadas al cogollo con características morfológicas diferentes a otras que se localizaban en las estructuras reproductivas (flores y cápsulas) de plantas donde no se realizó el desbotonado.

Las larvas del cogollo, en contraste con las ubicadas en las flores y cápsulas, presentaban una coloración verde-amarillenta, sin la presencia de manchas y franjas longitudinales oscuras a lo largo del cuerpo. Por otra parte, no se encontraron diferencias marcadas en el estado adulto, lo que condujo a la búsqueda de variabilidad biológica, partiendo de la variabilidad fenotípica encontrada en las larvas.

En Cuba, se realizaron algunos estudios sobre la biología de *C. virescens* en tabaco (3,9,10,11); sin embargo, no se tuvo en cuenta la variabilidad morfológica y la ubicación de las larvas en la planta, elementos importantes en el establecimiento de estrategias de manejo de plagas.

El estudio tuvo como objetivo evaluar el comportamiento de los parámetros biológicos y la tabla de vida en dos poblaciones de *C. virescens* asociadas al cogollo y a las cápsulas de plantas de tabaco negro.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio biológico se desarrolló a partir de larvas recolectadas en el cogollo (designado como Grupo A) y en los frutos (cápsulas, designado como Grupo B) de plantas de tabaco negro del cultivar de (Habana-92) (12), que se cultivaron en áreas de la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez (N22°16'46,488", W83°49'35,04"), provincia Pinar del Río.

Las larvas se individualizaron en placas Petri y se les dio seguimiento hasta la formación de las pupas, las que se sexaron e individualizaron en frascos de cristal; se sellaron con malla antiáfidos y banda elástica, hasta la emergencia de los adultos. Cuando emergieron, se formaron parejas de cada grupo en frascos con capacidad de 500 ml. Para la alimentación, se colocó algodón embebido en solución de agua destilada con miel de abeja (3:1), el cual se renovó cada 24 horas; también se colocaron dos tiras de papel de 25 x 2 cm, en forma de acordeón, para facilitar la puesta de huevos.

Iniciada la oviposición, se seleccionó una cohorte de 50 larvas por grupo, emergidas el mismo día. Se individualizaron en placas Petri (150 mm X 30 mm) y se les siguió el desarrollo hasta la muerte de los adultos, en condiciones de temperatura media de $24,02 \pm 0,24^{\circ}\text{C}$ y $82,52 \pm 0,72$ % de humedad relativa. Los datos de temperatura y humedad fueron registrados en un higrotermómetro digital.

Teniendo en cuenta que la hoja es el órgano más importante en este tipo de tabaco, las larvas se dispusieron sobre hojas del cogollo de plantas de tabaco negro del cultivar 'Habana-92', sanas y libres de aplicaciones de plaguicidas, cultivadas en la Estación Experimental. Las placas Petri se revisaron cada 24 horas para la limpieza, cambio de alimentación y determinar el momento de muda de la cápsula cefálica.

Se evaluaron la duración del periodo de incubación, la duración de la fase larval y los estadios larvales, la prepupa y pupa, así como el

número de huevos.hembra⁻¹.día⁻¹, la fecundidad media/♀, la duración de los periodos prerreproductivo, reproductivo y posreproductivo, la longevidad de los adultos y la duración del ciclo biológico.

A partir de los datos de sobrevivencia de la hembra y la ovoposición diaria, se calculó la tasa neta de reproducción (R₀), tasa intrínseca de incremento natural (r_m), tiempo medio generacional (T), doble tiempo generacional (TD) y tasa finita de incremento (λ) a través de las fórmulas siguientes (13):

$$R_o = \sum l_x m_x \quad (1)$$

$$r_m = \frac{\ln(R_o)}{\sum e_x} \quad (2)$$

$$T = (\sum l_x m_x \cdot X) / \sum l_x m_x \quad (3)$$

$$TD = \ln(2) / r_m \quad (4)$$

$$\lambda = e^{r_m} \quad (5)$$

Los datos de la biología en ambos grupos se procesaron a través de un análisis de varianza (ANOVA) y las medias se compararon según rangos múltiples de Duncan para $p \leq 0,05$, utilizando el Paquete estadístico InfoStat-2016 (14).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Biología

La duración del periodo de incubación en los Grupos A y B fue de tres días, que se encuentra dentro del intervalo de dos a cinco días informado, por diversos autores, para *C. virescens* en tabaco, algodón y garbanzo (2,3,11,15,16,17).

TABLA 1. Parámetros biológicos de los Grupos A y B de *Chloridea virescens* F. sobre el cultivar (Habana-92). / Biological parameters of the Groups A and B of *Chloridea virescens* F., estimated on the black tobacco, cultivar (Habana-92).

Parámetros Biológicos	Grupo A	Grupo B
	X± DS	X± DS
Duración de la fase larval (días)	21,27± 0,35 a	18,36± 0,36 b
L1	2,34± 0,05 b	3,00± 0,05 a
L2	3,24± 0,08 a	2,24± 0,08 b
L3	2,68± 0,10 b	3,38± 0,10 a
L4	3,04± 0,07 a	2,22± 0,08 b
L5	2,30± 0,06 a	2,05± 0,07 b
L6	2,37± 0,09 b	2,31± 0,10 b
Duración de la pre-pupa (días)	2,02 ± 0,09 a	1,64 ± 2,02 b
Duración de la pupa (días)	11,51± 0,17 b	12,11± 0,18 a

Las larvas de cada grupo completaron el estado larval en seis instares, lo que se confirmó a través de las exuvias y cápsulas cefálicas encontradas, resultados que concuerdan con los informados para la especie *C. virescens* en el cultivo del tabaco (3,17) y garbanzo (16,18).

Asimismo, se encontraron diferencias significativas entre los grupos con relación a la duración del estado larval (Tabla 1). Las larvas del Grupo B culminaron la fase larval en menor tiempo, aun cuando estuvieron bajo las mismas condiciones de temperatura y humedad relativa que las del Grupo A; lo cual pudo estar influenciado por el cambio de alimento y de cápsulas (progenitores) a hojas del cogollo (descendencia).

Sin embargo, la duración del estado larval en ambos Grupos se encuentra dentro de los valores informados en Cuba para *C. virescens* sobre tabaco, con una duración de 17 a 22 días con temperaturas de 27,3 °C a 29,5 °C (3,11).

Del mismo modo, los grupos A y B se diferenciaron, significativamente, en cuanto a la duración de las fases de prepupa y pupa (Tabla 1). Al respecto solo se cuenta con la información de Méndez (3), quien señaló que el estado de pupa transcurrió en 10 y 11 días a temperaturas de 27,3°C a 29°C, cuando las larvas se alimentaron de tabaco; por otra parte, Capinera (17) informó que la duración en esta fase fue de 11 días a 30°C, 13 días a 25°C y 22 días a 20 °C.

Los dos grupos fueron semejantes en cuanto a la duración de los periodos reproductivos y la longevidad de los adultos. Sin embargo, la duración del ciclo de vida tuvo diferencias

significativas entre las hembras y machos de ambos grupos, con una mayor duración en los del Grupo A. Estos resultados fueron superiores a los notificados por diferentes autores para *C. virescens* (1,3,9,19,20). (Tabla 2)

El coeficiente sexual mostró un equilibrio entre la producción de hembras y machos en el Grupo A; mientras que en el Grupo B este coeficiente fue de 60 %, lo que evidencia una mayor producción de hembras en este Grupo.

Es importante señalar que, en el presente estudio, solo se discuten los resultados con *C. virescens* por no disponer de informaciones sobre este tema de otras especies del género con relación al cultivo del tabaco, tanto en Cuba como en otros países.

Tabla de vida

La fecundidad total de las hembras del Grupo A fue de 833 huevos y dos veces superior a las

del Grupo B con 384 huevos; mientras que la viabilidad fue similar en ambos grupos con un 90,3± 1,48 % y 90,5± 2,10 %, respectivamente.

El máximo número de huevos en el Grupo A se alcanzó en la segunda puesta con 241 huevos; en tanto, en el Grupo B se alcanzó en la cuarta puesta con un máximo de 128 huevos. A partir de la máxima fecundidad y hasta el término de las puestas, el número de huevos descendió en ambos grupos. (Figura 2)

La curva de supervivencia de las poblaciones de los Grupos A y B, sobre hojas del cultivar de tabaco negro (Habana-92) (Figura 1), se asemeja a una curva de tipo I, desde el inicio de la cohorte hasta aproximadamente el día ocho en el Grupo A y el siete en el Grupo B, donde la probabilidad de sobrevivir a las edades tempranas es igual a uno; mientras que, a partir de ese mismo momento, se describe una curva de Tipo II,

TABLA 2. Duración del periodo reproductivo, ciclo de vida y longevidad de los Grupos A y B de *Chloridea virescens* F. sobre el cultivar de tabaco negro (Habana-92). / Duration of the reproductive period, life cycle, and longevity in the Groups A and B of *Chloridea virescens* F. estimated on the black tobacco cultivar (Habana-92).

Parámetros Biológicos (Días)	Grupo A	Grupo B
	X±DS	X±DS
Prerreproductivo	4,25± 0,67 b	4,67± 0,70 b
Reproductivo	5,00±0,66 b	4,67± 0,76 b
Posreproductivo	3,75± 1,17 b	3,33± 1,35 b
Duración ciclo vida	♀ 50± 0,6 a	44± 0,2 b
	♂ 42,5± 0,2 a	40,0± 0,1 b
Longevidad	♀ 13,00± 1,65 b	12,67± 1,91 b
	♂ 10,25± 1,37 b	9,67± 1,58 b
Relación Sexual	0,5	0,6

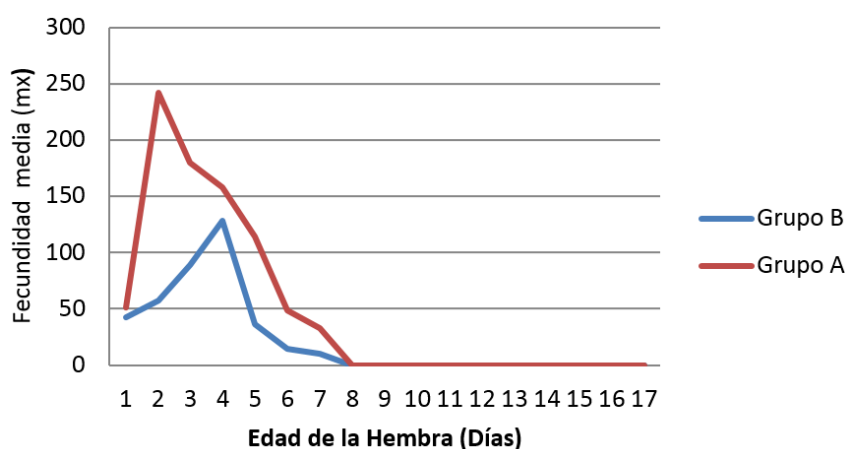


FIGURA 1. Fecundidad media (mx) de los Grupos A y B de *Chloridea virescens* F. sobre el cultivar de tabaco negro (Habana-92). / Average fertility (mx) of the Groups A and B of *Chloridea virescens* F., estimated on the black tobacco cultivar (Habana-92).

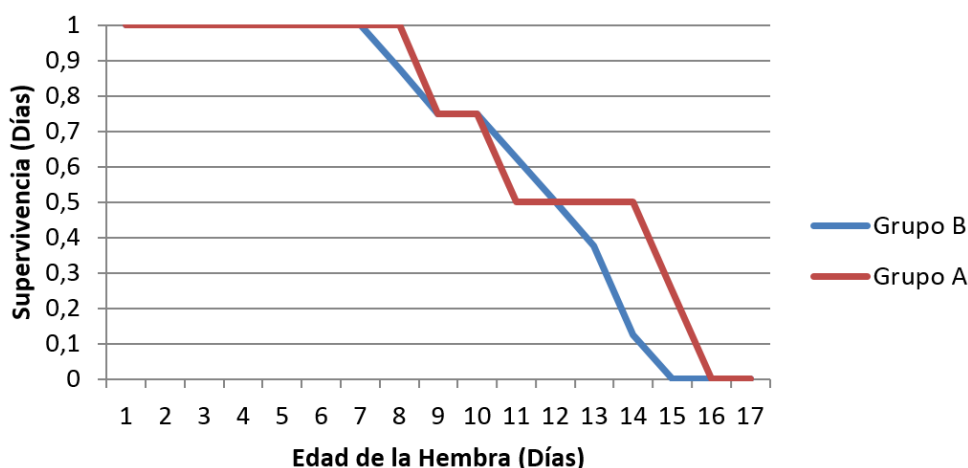


FIGURA 2. Sobrevivencia (l_x) de los Grupos A y B de *Chloridea virescens* F. sobre el cultivar de tabaco negro (Habana-92). / Survival (l_x) of the Groups A and B of *Chloridea virescens* F., estimated on the black tobacco cultivar (Habana-92)

donde la tasa de mortalidad del Grupo B varía poco, ya que la curva presenta una forma diagonal descendente, mientras que en el Grupo A mostró una curva de forma sigmoidea, donde el número de individuos que muere en cada tramo se considera más o menos constante.

La tasa neta de reproducción (R_0) fue dos veces superior en el Grupo A con respecto al Grupo B. Este resultado indicó la alta capacidad reproductiva que tienen las poblaciones de los dos grupos; o sea, que por cada hembra de la generación del Grupo A, habrá dos hembras más en la generación siguiente, que las hembras que aportaría cada hembra del Grupo B (Tabla 3).

No obstante, este resultado se debe tener en cuenta en el manejo de esta plaga, pues se evidenció que, sobre las hojas del cogollo, la población del Grupo B es capaz de lograr poblaciones importantes y provocar daños al cultivo.

Por otro lado, la tasa intrínseca de crecimiento (r_m) tuvo una diferencia del uno por ciento entre las poblaciones de los dos grupos y predice un crecimiento poblacional de 17 % en el Grupo A y de 16 % en el Grupo B de un día al siguiente, cuando las larvas se alimentaron con hojas del cogollo (Tabla 3). Este resultado confirmó la

potencialidad de ambas poblaciones como plagas en este cultivo

El tiempo generacional fue menor en la población del Grupo B, lo que se puede explicar a través de los factores que afectaron el ciclo de vida, como el cambio de alimentación. Sin embargo, las dos poblaciones requieren aproximadamente el mismo tiempo para duplicar una generación. Elementos de gran importancia a tener en cuenta en el manejo de estas poblaciones. (Tabla 3)

La tasa finita de crecimiento (λ) fue similar para los dos grupos e indicó que, por cada hembra presente en un día, habrá aproximadamente 1,2 hembras al día siguiente, lo que predice un incremento sostenido de estas poblaciones, al ser $\lambda > 1$ y refuerza la idea de que ambos grupos pueden mantener un alto nivel de sus poblaciones sobre hojas de tabaco.

Los parámetros biológicos y poblacionales caracterizan la dinámica potencial de una población en condiciones de laboratorio, donde el recurso alimenticio se encuentra en exceso y no hay hacinamiento ni causas externas de mortalidad (parasitoidismo y depredación), es de esperar que los organismos expresen su mayor

TABLA 3. Parámetros poblacionales de los Grupos A y B de *Chloridea virescens* F. sobre el cultivar de tabaco negro (Habana-92)/ Population parameters of the Groups A and B of *Chloridea virescens* F., estimated on the black tobacco cultivar (Habana-92).

Grupo	R_0	r_m	T (días)	TD (días)	λ
A	826,50	0,17	39,14	4,30	1,19
B	378,00	0,16	36,84	4,04	1,17

potencial de supervivencia que sirve para discutir sus efectos en escenarios más complejos (21).

Por tanto, los resultados alcanzados sugieren que las poblaciones, tanto del cogollo como de las cápsulas, están relacionados con *C. virescens*. Sin embargo, el cambio de alimentación influyó en la duración del ciclo de vida y en los parámetros poblacionales del Grupo B; lo que sugiere que esta población está más adaptada a las estructuras reproductivas de la planta, lo cual es posible que esté condicionado por un compartimento de ambas poblaciones por el nicho trófico y relacionado con las diferencias de la composición química entre cápsulas y hojas de tabaco.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por directivos de la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez en la provincia Pinar del Río, especialmente a la M. Sc. Betty Hernández García, por el aseguramiento y apoyo brindado en la realización de esta investigación.

REFERENCIAS

1. Ayala JL, Barceló W, Monzón S. Cría del cogollero del tabaco, *Heliothis virescens* (Fab.) en condiciones climáticas de verano en diferentes dietas naturales. Centro Agrícola. 1989; 16(1): 24-28.
2. Méndez BA. Agroentomofauna principal y aspectos bioecológicos de las especies de importancia económica en la provincia de Las Tunas. (Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas(. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Villa Clara; Cuba. 2002.
3. Méndez BA. Aspectos biológicos sobre *Heliothis virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) en la Empresa Municipal Agropecuaria Antonio Guiteras de la zona norte de la provincia de Las Tunas. Rev. Fitosanidad. 2003; 7(3): 21-25.
4. Espino E, Uriarte BE, Cordero PL, Rodríguez N, Izquierdo A, Blanco LE, *et al.* Instructivo técnico para el cultivo del tabaco en Cuba. Ministerio de la Agricultura. Instituto de Investigaciones del Tabaco. 2012: Pp. 148.
5. Rivas A. Lepidópteros en cultivares de tabaco: Elementos ecológicos y alternativas biológicas para su manejo en Las Tunas. (Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas(. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Villa Clara; Cuba. 2012: Pp. 126.
6. Rivas A, Martínez MA. *Heliothis tergeminus* (Felder y Rogenhofer), nueva especie plaga en el cultivo del tabaco en Cuba. Rev. Protección Veg. 2015; 30(1): 77-80.
7. Hallman G. Claves taxonómicas para las especies de *Heliothis* (Lepidoptera: Noctuidae) en Colombia. Revista Colombiana de Entomología. 1978; 4(3 4): 61 -69.
8. Fernández F, Clavijo J, Romero I. Especies del complejo *Heliothis virescens* (Fabricius, 1977) (Lepidoptera: Noctuidae) y sus plantas hospederas en Venezuela. Rev. Fac. Agron. 1990; 16:169-175.
9. Mendoza F. Estudio de laboratorio del ciclo biológico de *H. virescens* (F) bajo condiciones no controladas. Centro Agrícola . 1977; 4(3): 79-84.
10. Caballero R. Ciclo Biológico de *H. virescens* (F) bajo condiciones de laboratorio. Ciencias de la Agricultura. 1979: Pp. 31-40.
11. Martínez E, Novo PJM, Hernández HF. Ciclo biológico del *Heliothis virescens* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) en condiciones de laboratorio no controladas. Centro Agrícola . 1984; 11(2):39-45.
12. Espino M, Espino EM. Catálogo de variedades comerciales de Tabaco negro. Instituto de Investigaciones del Tabaco. Ministerio de la Agricultura. 2012: Pp. 57.
13. Ravinovich JE. Introducción a la ecología de poblaciones de animales. Capítulo 5. Editorial CECSA. Caracas, Venezuela. 1980: Pp. 313.
14. Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
15. Caballero R, Gómez J, Cruz B. Ciclo biológico de *Heliothis virescens* (Fab.) (Lepidoptera:Noctuidae) bajo condiciones de

- laboratorio. 80 años de la Estación Agronómica de Santiago de las Vegas. INIFAT. La Habana. Cuba. 1984: Pp. 476-488.
16. Pérez JC, Suris M. Ciclo de vida y reproducción de *Heliothis virescens* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae) sobre garbanzo. Rev. Protección Veg. 2012; 27(2): 85-89.
17. Capinera JL. Tobacco Budworm, *Heliothis virescens* (Fabricius) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). UF/IFAS Extension. 2001. 1-6.
18. Álvarez U, Pérez L, González M, Cruz A, Gómez J, Álvarez JM. Biología de *Heliothis virescens* (Fabricius) en garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Centro Agrícola . 2010; 37(3): 89-92.
19. Moreira M, Almeida R. *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) Biology in artificial and natural diets. Rev. Bras. de Agroecología. 2009; 4(2): 1716-1719.
20. Zeyés RD, Singh RS. Principal pest in tobacco. Bol. Entomol Bombay. 2001; 2(1): 23-27.
21. Neubert M, Castell H. Demography and dispersal: Calculation and sensitivity analysis of invasion speed for structured populations. Ecology. 2000; 8(16): 1613-1628.

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.