

Estudio de la oviposición de *Chrysodeixis chalcites* en plantas de platanera

*Parisi, Irene; Hernández- Suárez, Estrella;
Piedra-Buena Díaz, Ana.*

Introducción

En la platanera de Canarias, una de las plagas de mayor importancia es *Chrysodeixis chalcites* (Esper) (Lepidoptera: Noctuidea), conocida como “lagarta de la platanera”, “bicho camello” u “oruga medidora” (García, 2003). Este insecto se alimenta de una gran variedad de cultivos incluyendo algodón, alfalfa, col, girasol, geranio, judías, maíz, nabo, papas, pepinos, pimientos, platanera, soja, tabaco y tomate (Cabello *et al.*, 1996; Passoa, 1995), tanto en aire libre como en cultivos protegidos.

Presente en Canarias desde 1904, cuando se detectó en Tenerife (Cie, 1977), actualmente se encuentra distribuida por todas las islas del archipiélago (Bacallado Aránega, 1972; García *et al.*, 1992; Hernández, 2007). Hasta hace unos años se le consideraba una plaga secundaria en platanera, ya que el daño producido por la larva de lagarta al alimentarse se limitaba a las hojas más tiernas de las plantas jóvenes (Perera & Molina, 2002), no representando un problema en plantaciones establecidas. Sin embargo, a partir del año 2000 comenzaron a observarse lesiones en fruto, debido a la alimentación de la larva en las etapas iniciales de desarrollo del mismo (Del Pino *et al.*, 2011). El daño producido sobre la piel del plátano se traduce en zonas roídas, que deprecian comercialmente el fruto, ocasionando importantes pérdidas económicas a los agricultores (Fuentes Barrera *et al.*, 2016).

Actualmente, la Gestión Integrada de Plagas es de obligado cumplimiento en toda la agricultura europea (Directiva 128/2009 relativa al uso sostenible de plaguicidas, transpuesta a la normativa española en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios), y se basa en tener en cuenta las diferentes opciones de manejo disponibles, dando prioridad a aquellos con menor riesgo para la salud humana y el medio ambiente, con el objetivo de reducir los problemas derivados del abuso o uso incorrecto de plaguicidas químicos. Para ello es necesario contar con herramientas para la toma de decisiones, basadas en la estimación de umbrales de daño económico y de tratamiento específicos, que relacionen los niveles de población de la plaga con las pérdidas económicas que ocasiona al agricultor. Es fundamental realizar un monitoreo adecuado de la presencia de la plaga sobre el cultivo para conocer cuándo se está acercando al umbral de tratamiento, y tomar las decisiones pertinentes.

Habitualmente, se recomienda observar la presencia de huevos en el envés de las hojas de platanera (Cayrol, 1972), en el raquis del racimo (del Pino *et al.*, 2011), e incluso en la bráctea que protege al mismo. Sin embargo, hasta el momento no se han realizado trabajos para determinar la distribución vertical del insecto en la planta.

Objetivos

El objetivo de este ensayo fue localizar la presencia de huevos de *C. chalcites* en diferentes partes de plantas adultas de platanera, para determinar dónde prefiere realizar su oviposición

este insecto. De esta manera, se podría mejorar el muestreo del mismo en la actividades de monitoreo de su presencia en el cultivo.

Material y Métodos

Localización del ensayo

El ensayo se realizó durante el verano de 2015, en un cultivo de platanera bajo malla (área total 7200 m²) situado en la finca experimental del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) en la localidad de Pajalillos, próxima a Va-

lle de Guerra (Municipio de San Cristóbal de la Laguna), al norte de la isla de Tenerife, coordenadas 28°31'38.4" N – 16°23'09.4" W, y altitud ligeramente inferior a los 100 msnm. Se utilizaron las cuatro filas centrales del invernadero.

Material vegetal y manejo

El cultivo había sido plantado en el año 2001, a partir de plantas de cultivo *in vitro* cv. Gran Enana proporcionadas por CULTESA. El marco en la zona donde se realizó el ensayo era de filas simples, con 2,5 m entre filas y 1 m entre

plantas. El sistema de riego era por goteo. El cultivo llevaba más de un año sin que se realizaran aplicaciones de fitosanitarios, y se mantuvo sin tratamientos durante el desarrollo del ensayo.

Selección y aislamiento de plantas



Se seleccionaron plantas de las dos filas centrales, de las cuatro disponibles, con racimos en diferentes estadios de desarrollo. Sobre las plantas seleccionadas se colocaron “jaulas” portátiles de 6 x 2,8 x 2,8 m, hechas con malla antithrips (FIG. 1). Cada jaula contenía dos plantas, excepto en la séptima jaula, que contenía 4 plantas.

En las plantas seleccionadas se eliminaron los “hijos” y se revisaron para detectar la posible presencia de *C. chalcites*, confirmando la ausencia de la plaga. Asimismo, se eliminaron las plantas adventicias dentro de la jaula.

Figura 1. Vista de las piñas de las dos plantas en una de las “jaulas” de malla utilizadas en el ensayo.

Material y Métodos

Material entomológico: *C. chalcites*

Se utilizaron adultos de lagarta provenientes de poblaciones mantenidas en condiciones de laboratorio ($25\pm 1^\circ\text{C}$, 70% HR, 16:8 L:O), a partir de larvas recogidas en la localidad de Fasnia (Sur de Tenerife). Las larvas se alimentaron con una dieta artificial, modificada de Cabello *et al.* (1984), hasta llegar al estado de pupa. Una vez emergidos los adultos (polillas), se separaron ma-

chos de hembras y se colocaron en cilindros de oviposición de 30 cm de alto, 14 cm de diámetro y una malla de acero inoxidable de 1x1 mm, cubierta por papel de filtro en el interior, y alimento para los adultos (solución de miel 10%). A los 4 días, se consideraban maduros para la realización del ensayo.

Procedimiento de trabajo

Semanalmente, se liberaron adultos de *C. chalcites* dentro de cada jaula (Tabla 1), a razón de 10 parejas por planta (es decir, que en una jaula estándar, con dos plantas, se liberaban 20 hembras y 20 machos). A los 10-11 días se cortaron las hojas de la planta, de la base hasta el ápice y se numeraron, siendo la hoja I la más reciente (apical). Cada hoja se cortó en tres partes, se envolvió en papel de manos y se guardó en bolsas identificadas con el número de jaula, de planta y de hoja (Fig. 2). Los racimos también se cortaron y conservaron, junto con sus brácteas.



Figura 2. Procedimiento de corte y preparación de las hojas para su transporte.

Tabla 1. Cronología del ensayo.

JAULA	FECHA LIBERACIÓN ADULTOS	FECHA CORTE DE HOJAS	PERÍODO DE OVIPOSICIÓN
1	03/07/15	10/07/15	10
2	10/07/15	21/07/15	11
3	17/07/15	27/07/15	10
4	31/07/15	11/08/15	11
5	07/08/15	18/08/15	11
6	14/08/15	24/08/15	10
7	21/08/15	31/08/15	10
8	18/08/15	07/08/15	10
9	04/09/15	15/09/15	11

Material y Métodos

Registro de variables ambientales

Durante el ensayo, las condiciones ambientales dentro de cada jaula se registraron con registradores de temperatura tipo “pila botón” de Button.com Thermotrack. Las series climáticas

(1988-2013) de la zona: temperatura (°C) y humedad relativa (%) máximas y mínimas, se obtuvieron de los datos de la estación agroclimática de Pajalillos.

Recuento de huevos

Una vez en el laboratorio, las bolsas con las hojas y racimos recolectados se colocaron en cámara a 4°C hasta el momento de su observación (máx. 1 semana). El recuento de huevos se realizó tanto a ojo desnudo como bajo lupa estereoscópica, discriminando entre las diferentes partes de

la hoja: haz/envés, parte distal/media/proximal) y diferenciando entre huevos vivos (H), colapsados (C), y emergidos o parasitados (E/P). También se registró la eventual presencia de larvas (sin diferenciar entre vivas o muertas).

Análisis estadístico

Para comparar los porcentajes de huevos presentes en hojas, frutos y brácteas se aplicó la prueba de Chi-cuadrado, mientras que el ANOVA de una vía se usó para comparar:

- el número medio de huevos en hojas, frutos y brácteas;
- el número medio de huevos en las diferentes hojas de la planta, y
- el número medio de huevos en cada una de las tres partes de la hoja (proximal, medial y distal).

El número medio de huevos en el haz y el envés de las hojas se analizó usando un test t para muestras dependientes, mientras que para discriminar el número medio de huevos puestos en el

haz y el envés de las hojas en relación con la posición de las hojas de la planta se usó un ANOVA de dos vías, tomando la cara de la hoja y el nivel de la hoja como factores.

El análisis del número medio de huevos en las diferentes porciones de la hoja (proximal, media y distal) en relación con la posición de las hojas de la planta se realizó aplicando un ANOVA de dos vías, tomando las partes de la hoja y el nivel de la hoja como factores.

Para establecer cuál de las hojas presentaba el mayor número de huevos se usó la fórmula de Perring *et al.* (1987):

$$L_m = (\sum l_i \times m_i) / (\sum m_i)$$

donde: L_m es la posición media de la hoja
 l_i es el nivel de la hoja ($i = I, II, III, \dots, n$; siendo I la hoja más cercana al ápice),
 m_i es el número de huevos en la hoja.

Resultados

Temperatura y humedad

La temperatura a lo largo del ensayo varió entre una mínima de 17°C y una máxima de 42°C dentro de las jaulas, con un valor promedio de 25,8 °C. La humedad relativa promedio fue de

69,9%. Ambos parámetros se corresponden con los valores normales medios registrados en la estación agroclimática de la zona.

Distribución de los huevos en la planta

El número total de huevos contabilizados en las 20 plantas del ensayo fue de 6131, con una media de $306,6 \pm 54,9$ (media \pm DS) huevos por planta. De éstos, los emergidos y parasitados constituían apenas un 5,5%, los huevos vivos al-

canzaban el 14%, y el resto correspondían a huevos colapsados (Fig. 3A). Sin embargo, como el objetivo del ensayo era determinar la distribución de los huevos en la planta, en los cálculos no se discriminó entre los diferentes tipos de huevos.

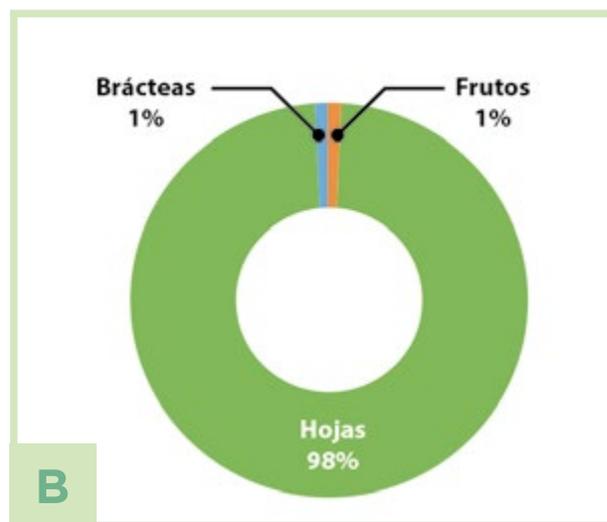
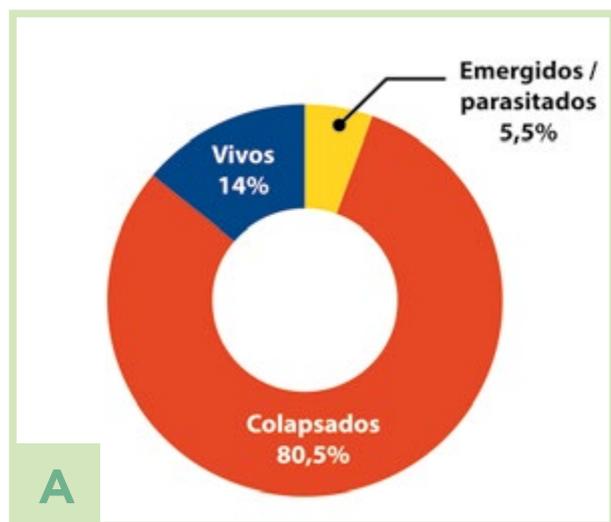


Figura 3. Resultados del conteo de huevos.

A. Tipos de huevos encontrados. B. Localización de los huevos en las diferentes parte de la planta.

Se calculó el porcentaje de huevos en las diferentes partes de la planta (hojas, frutos y brácteas), encontrando que en la hoja se concentraba la mayor parte, con diferencias estadísticamente significativas con el resto de la planta ($\chi^2 = 11590-1$; $df = 2$; $p < 0.0001$) (Fig. 3B). El número medio de huevos en cada una de estas partes mostró diferencias estadísticamente significativas entre las mismas ($F = 10.62$; $df = 2, 198$; $p < 0.0001$). En particular, esta diferencia fue visible entre las hojas y las brácteas o frutos, aunque no se encontraron diferencias entre estos dos últimos.

En cuanto al número de huevos en relación a la posición de las hojas en la planta, se observó variabilidad (FIG. 4), aunque sin diferencias estadísticamente significativas ($F = 0.35$; $df = 10, 156$; $p = 0.9656$) debido a la gran variación entre los datos registrados.

Por su parte, el número medio de huevos en el haz y el envés mostró diferencias estadísticamente significativas ($t = 6.00$; $df = 150$; $p < 0.0001$), con una mayor cantidad de huevos en el haz (5458 vs. 560 en el envés) (FIG. 4).

Resultados

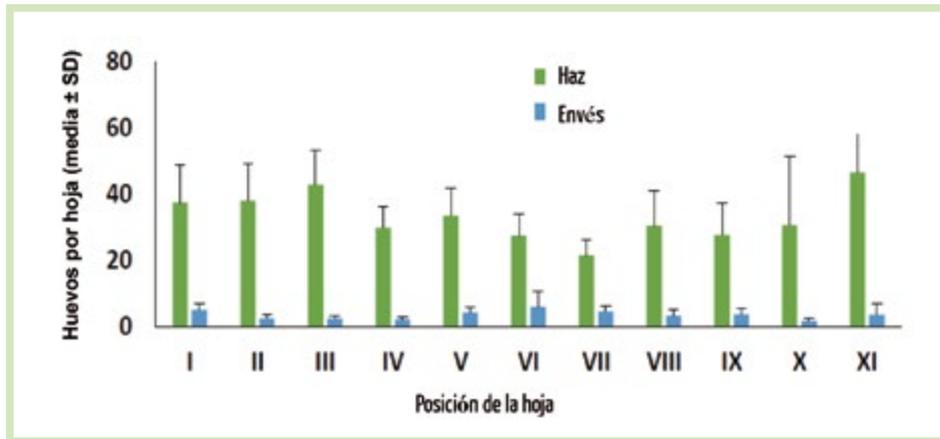


Figura 4. Distribución vertical de los huevos. Posición de la hoja: I indica la más joven (apical)..., XI la más vieja o alejada del ápice.

En cuanto al número medio de huevos en cada porción de la hoja (proximal, media o distal), el análisis estadístico no encontró diferencias

significativas ($F = 0.48$; $df = 2, 498$; $p = 0.6203$) (FIG. 5).

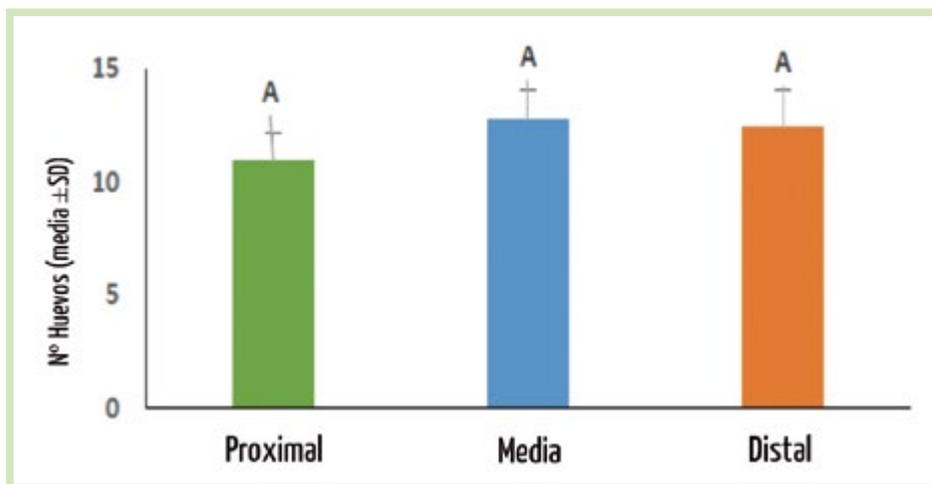


Figura 5. Cantidad media de huevos en cada parte de la hoja.

Se observó una gran variabilidad en el número medio de huevos, al considerar las tres partes de la hoja y la posición de la misma en la planta. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las partes de la hoja ($F = 0.58$; $df = 2, 468$; $p = 0.5580$), entre las diferentes hojas según su posición en la planta ($F = 0.58$; $df = 10, 468$; $p = 0.8296$), ni en la interacción de ambos

parámetros ($F = 0.65$; $df = 20, 468$; $p = 0.6535$).

Para determinar la hoja con el mayor número de huevos se aplicó la fórmula de Perring *et al.* (1987), que dio un valor de $Lm = 3.925$, que indica que la cuarta hoja desde el ápice es la que ostenta este máximo valor.

Discusión

La localización preferente de la oviposición de *C. chalcites* en plantas de platanera ha sido en las hojas, especialmente en el haz de las mismas. En estudios realizados sobre pimiento con *Spodoptera exigua* (Cabello *et al.*, 1992) y sobre soja con *C. includens* (Mascarenhas & Pitre, 1997; Valverde, 2007) se encontró que estos lepidópteros también preferían ovipositar en las hojas, con respecto a otras partes de la planta. En el caso de *C. includens* en soja además se observó que la mayoría de los huevos se localizaban en el envés (Mascarenhas & Pitre, 1997; Valverde, 2007), contrariamente a los resultados obtenidos en este trabajo.

En cuanto a la distribución vertical de la oviposición en la planta de platanera, en el trabajo que aquí se presenta no se encontraron diferencias entre hojas nuevas y viejas. Sin embargo, en estudios con otros noctuidos, se observó que en soja y tomate preferían las hojas medias o más nuevas para poner los huevos (Izquierdo *et al.*, 1996; Mascarenhas & Pitre, 1997; Valverde, 2007), mientras que en pimiento la oviposición se daba preferentemente en la parte inferior de la planta, donde están las hojas más viejas (Cabello *et al.*, 1992).

En cuanto a la distribución de los huevos en las diferentes porciones de la hoja (proximal, media o distal), los resultados obtenidos no presentaron

diferencias significativas. No se han encontrado trabajos que hayan estudiado este tipo de distribución, probablemente porque se han realizado sobre plantas de porte herbáceo con hojas pequeñas, en comparación con las hojas de platanera.

Esta es la primera vez que se efectúa un estudio de campo para determinar la distribución de la oviposición de *C. chalcites* en plantas de platanera, cuyos resultados pueden contribuir a futuros trabajos que requieran del muestreo de huevos de este lepidóptero, ya sea para el seguimiento de sus poblaciones como para evaluar la eficacia de tratamientos biológicos con parasitoides de huevos como *Trichogramma spp.*

De acuerdo a los resultados obtenidos, el muestreo de huevos de *C. chalcites* en plantas adultas con emisión de piña debería hacerse en el haz de las hojas, donde se encontró la mayor parte de los huevos, no en la bráctea. Esto contradice las técnicas de muestreo actualmente utilizadas, aunque pueden haber diferencias entre la distribución en plantas pequeñas y en plantas adultas que son las normalmente muestreadas en la actualidad, lo cual implica la necesidad de realizar una validación de este estudio preliminar, reiterando el ensayo en planta adulta y haciéndolo también en plantas jóvenes, para confirmar o rechazar los resultados obtenidos.

Conclusiones

De los resultados obtenidos, se puede concluir que:

- 1) Los huevos de *C. chalcites* se encuentran principalmente en las hojas (98%), con apenas un 1% en los frutos y 1% en las brácteas.
- 2) La cantidad de huevos en el haz fue claramente superior a la encontrada en el envés, lo cual constituiría un punto de inflexión en la metodología de muestreo actualmente utilizada, puesto que hasta ahora se recomendaba la búsqueda de huevos en el envés, lo cual se contradice con los resultados de este trabajo.
- 3) No se encontraron diferencias en el número de huevos en función de la posición de la hoja ni de la porción (proximal, media, distal) de la misma.

Agradecimientos

Al programa ERASMUS+, que concedió la ayuda de estancia a la estudiante Irene Parisi, de la Universidad de Perugia, para realizar este trabajo en el Dpto. de Protección Vegetal del ICIA durante el verano de 2015.

Bibliografía

- BACALLADO ARÁNEGA, J.J. 1972. Contribución al conocimiento de la fauna lepidoptero-lógica de la Isla del Hierro (Lep. Heterocera). Vieraea. Volumen 2, p: 136-146
- CABELLO, T., RODRÍGUEZ, H., y VARGAS, P. 1984. Utilización de una dieta artificial simple en la cría de *Heliothis armigera* HB., *Spodoptera littoralis* Boisd. y *Trigonophora meticulosa* Hb. (Lep.: Noctuidae). Anales INIA, Ser. Agrícola, 27: 101-107.
- CABELLO, T.; BELDA, J.E.; JUSTICIA, L.; PASCUAL, f. 1992. Distribución dentro de la planta de *Spodoptera exigua* (Lep, Noctuidae) en pimiento. Actas do V Congresso Iberico de Entomologia. Suplemento nro. 3, Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia, vol. 2. Noviembre 1992:98-106.
- CABELLO, T., GONZÁLEZ, M.P., JUSTICIA, L., y BELDA, J.E. 1996. Plagas de noctuidos (Lep.; Noctuidae) y su fenología en cultivos en invernaderos. Informaciones Técnicas 39/96. Dirección General de Investigación y Formación Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. 155
- CAYROL, R.A. 1972. Famille des Noctuidae. En: BALACHOWSKY, A.S. (Ed.) Entomologie appliquée a l'agriculture. Lépidoptères. Tome II. Volume 2. Masson et Cie. París: 1255-1520
- CIE, 1977. Distribution Maps of Pests, Series A, Agricultural. Map No. 376 *Chrysodeixis chalcites*. CAB International. Wallingford, UK
- Del Pino Pérez, M., Hernández Suárez, E., Carnero Hernández, A., y Perera González, S. 2011. La lagarta de la platanera. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo de Tenerife, 11 p. (disponible en http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt_380_lagartaplatanera.pdf)
- Fuentes Barrera, E., Cartaya Delgado, N., García Luque, M., Piedra-Buena Díaz, A. y Hernández Suárez, E. (2016). Estimación de daños ocasionados por la lagarta de la platanera (*Chrysodeixis chalcites*) mediante muestreo en empaquetados. Agropalca 33 (Abril-Junio 2016): 29.
- GARCIA, O. 2003. Estudio de la actividad antialimentaria de extractos naturales de plantas de Laurisilva sobre *Chrysodeixis chalcites* (E.). Trabajo fin de carrera. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Universidad de La Laguna.
- GARCÍA, R; ORTEGA, G. y PÉREZ, J.M. 1992. Insectos de Canarias. Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria: 418
- HERNÁNDEZ, M.P. 2007. Seguimiento de *Chrysodeixis chalcites* y *Spodoptera littoralis* en platanera en la isla de El Hierro; búsqueda de entomófagos y entomopatógenos. Trabajo Fin de Carrera Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Universidad de La Laguna.

Bibliografía

- IZQUIERDO, J., ARILLA, E., ABAD J. y RAMIREZ M. 1997. Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae) on tomato: species, season evolution and distribution on the plant; Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. 22: 803-810.
- MASCARENHAS, R.N. y PITRE, H.N. 1997. Oviposition responses of soybean looper (Lepidoptera: Noctuidae) to varieties and growth stages of soybean. Information Systems Division, National Agricultural Library, 26: 76-83.
- PASSOA, S. 1995. *Chrysodeixis chalcites* (Esper) (Lepidoptera: Noctuidae). PPQ Alert List Fact Sheet 35, USDA, APHIS. World Wide Web page at <http://www.ceris.purdue.edu/napis/pests/gts/facts.txt>
- PERERA, S. y MOLINA M.J. 2002. Plagas y enfermedades de la platanera en Canarias y su control biológico. Cooperativa Platanera de Canarias (COPLACA). Tenerife: 63.
- PERRING, T. M., FARRAR, C. A. y ROYALTY, R. N. 1987. Intraplant distribution and sampling of spider mites (Acari: Tetranychidae) on cantaloupe. *Journal of Economic Entomology* 80:96-101.
- VALVERDE, L. 2007. Abundance and distribution of eggs of Noctuidae (Lepidoptera) pests of soybean crops in Tucumán [Argentina]. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria: 163-168.