

# Estudios biológicos de *Copitarsia* sp. (Lepidoptera: Noctuidae) bajo condiciones de insectario

Biologic studies of *Copitarsia* sp. (Lepidoptera: Noctuidae) under insectarium conditions

DIEGO A. CARDONA C.<sup>1</sup>, MARTHA E. LONDOÑO Z.<sup>2</sup>, JORGE E. JARAMILLO N.<sup>3</sup>

Revista Colombiana de Entomología 30(2): 205-209 (2004)

**Resumen.** Las crucíferas son una fuente importante de fibra y vitaminas en la dieta del pueblo Colombiano. Su producción se ve afectada por plagas como *Copitarsia* sp. que deterioran la cabeza o florete. En este trabajo se estudiaron parámetros como fecundidad, fertilidad, mortalidad, proporción de sexos y ciclo de vida de *Copitarsia* sp., cuyo conocimiento ayuda al manejo de la plaga. Los estudios se realizaron bajo condiciones naturales de temperatura y humedad relativa en el ICA C.A. "Tulio Ospina", ubicado en el municipio de Bello, Antioquia. Los adultos utilizados para estudiar la fecundidad se introdujeron en porrones confiteros que contenían acordeones de papel para la oviposición. Para el ciclo de vida se partió de una cohorte de 407 huevos, los cuales se mantuvieron individualmente en recipientes plásticos. Cada hembra en promedio puso 550,5 huevos, los cuales tuvieron una fertilidad del 92,87%. La proporción de sexos fue de 1:1. La mortalidad acumulada en todos los estados de desarrollo fue del 38,82%. El ciclo de vida desde huevo hasta emergencia del adulto duró  $45,94 \pm 2,5$  días. La incubación de huevos fue  $5,037 \pm 0,21$  días. El período larval constó de 5 o 6 instares, con duraciones parciales de: L1:  $3,80 \pm 0,73$  días, L2:  $2,80 \pm 0,55$  días, L3:  $2,97 \pm 0,70$  días, L4:  $3,12 \pm 0,80$  días, L5:  $4,91 \pm 1,60$  y L6:  $5,55 \pm 0,35$  días; la prepupa y pupa tuvieron duraciones de  $2,40 \pm 0,62$  y  $19,26 \pm 1,16$  días, respectivamente y el adulto de  $15,26 \pm 5,37$  días.

**Palabras clave:** Crucíferas. Plagas. *Copitarsia* sp. Ciclo de vida. Fecundidad. Fertilidad.

**Summary.** The crucifers are an important source of fiber and vitamins in the Colombian diet. Their production is affected by pests like *Copitarsia* sp., which causes damage to the head or florets of the plant. In this study, parameters like fecundity, fertility, mortality, sex ratio and life cycle of *Copitarsia* sp. were analyzed because they will support pest management. The study was conducted in ICA "Tulio Ospina" located in Bello, Antioquia under natural conditions of temperature and relative humidity. The adults used to study fecundity were introduced into glass flasks that contained accordion paper used for oviposition. The life cycle began with a cohort of 407 eggs, which were kept in individual plastic containers. Each female lay an average of 550,5 eggs, which had a fertility of 92,87%. The sex ratio was 1:1. The accumulated mortality in all the developmental stages was 38,82%. The life cycle from egg to adult was  $45,94 \pm 2,5$  days. Egg incubation was  $5,037 \pm 0,21$  days. The larval period had 5 or 6 instars, with partial durations of: L1  $3,80 \pm 0,73$  days, L2  $2,80 \pm 0,55$  days, L3  $2,97 \pm 0,70$  days, L4  $3,12 \pm 0,80$  days, L5  $4,91 \pm 1,60$  days and L6  $5,55 \pm 0,35$  days; the prepupa and pupa had durations of  $2,40 \pm 0,62$  days and  $19,26 \pm 1,16$  days, respectively, and the adult  $15,26 \pm 5,37$  days.

**Key words:** Crucifers. Pests. *Copitarsia* sp. Life cycle. Fecundity; Fertility.

## Introducción

Las hortalizas de clima frío constituyen una serie de productos de importancia en la canasta familiar de todos los colombianos; su consumo se hace prácticamente en fresco, por lo cual una producción limpia de éstos es de suma importancia para una adecuada nutrición.

Dentro del amplio grupo que abarcan las hortalizas, está la familia Cruciferae la cual comprende un gran número de especies cultivadas de importancia económica como el repollo (*Brassica oleraceae* L. var *capitata* L.), la coliflor (*Brassica oleraceae* L. var *botrytis* L.), el brócoli (*Brassica oleraceae* L. var *italica* L.), la col china o repollo chino (*Brassica pekinensis* L.), el rábano (*Raphanus sativus* L.) y la col de bruselas (*Brassica oleraceae* L. var *gemmifera*), las

cuales adquieren cada vez más importancia en la región del oriente antioqueño debido al aumento paulatino del área sembrada. Entre otras, estas plantas se caracterizan por la formación de una cabeza, pella o florete, que constituye la parte comestible de la planta.

En el departamento de Antioquia las crucíferas abarcan un área de 1.900 hectáreas aproximadamente, de las cuales se tiene un estimado de producción de 85.600 toneladas al año.

Haciendo un recuento en el tiempo, desde los primeros registros de lepidópteros en crucíferas en Antioquia hasta el presente, se encuentran nueve especies registradas o agrupadas en las familias: Noctuidae, con cinco especies, *Copitarsia* sp., *Peridroma* sp., *Spodoptera frugiperda*, *Autoplusia*

*egena* y *Trichoplusia ni*. Pieridae: *Leptophobia aripa* y *Ascia monuste*. Yponomeutidae: *Plutella xylostella*. Pyralidae: *Hellula phidilealis* (Gómez 1979; Gallego y Vélez 1992; Fernández 2001). Sin embargo, sólo tres de estas especies, *P. xylostella*, *Copitarsia* sp. y *Peridroma* sp., podrían considerarse limitantes por afectar la etapa de formación de cabeza o pella (Londoño et al. 2001).

En un muestreo realizado en lotes comerciales de crucíferas en el centro de investigación "La Selva", en Rionegro, Antioquia, se cuantificó la incidencia de lepidópteros asociados a la formación de cabeza en estos cultivos. De 40 unidades productivas a punto de cosecha, se detectó la presencia en promedio de 1,7 larvas / cabeza de repollo verde, 1,6 larvas / cabeza de repollo morado, 1,6 larvas / florete en coliflor y 1,3

1 Universidad Nacional sede Medellín, Estudiante Ingeniería Agronómica. E-mail: diegocardona@epm.net.co

2 Autor para correspondencia: Investigador Adjunto. CORPOICA "La Selva". A. A. 100. Rionegro, Antioquia. E-mail: melzu@epm.net.co.

3 CORPOICA. "La Selva", Investigador Cooperante, Hortalizas. E-mail: invagricola04@epm.net.co

larvas / florete en brócoli. A pesar de que la mayoría de los repollos presentaron perforaciones a causa de la alimentación de las larvas de lepidópteros, una gran proporción de ellos pasó los parámetros de calidad exigidos por los mercados. De igual manera, se notó como la coliflor con presencia de estas plagas presentó una gran cantidad de sitios o puntos con manchas debidas al daño de insectos comedores, lo que demeritó su calidad y la hizo susceptible al rechazo en los mercados (Londoño *et al.* 2001).

Las cuatro especies de lepidópteros de mayor incidencia en cultivos de crucíferas en el oriente antioqueño fueron *P. xylostella*, *Leptophobia aripa*, *Copitarsia* sp. y *Peridroma* sp. Estas especies causaron daños que afectaron la calidad y suscitaron rechazos en el mercado del repollo, la coliflor y el brócoli principalmente. El porcentaje de incidencia en el campo de los Noctuidos *Copitarsia* sp. y *Peridroma* sp. fue respectivamente de 28 y 25% en coliflor, 13 y 33% en repollo verde y 33 y 10% en repollo morado (Fernández 2001). De estas dos últimas especies aun no se tiene un manejo integrado por parte de los agricultores, precisamente por el desconocimiento de la biología y hábitos de los insectos, lo que dificulta tomar cualquier medida de control al respecto.

*Copitarsia* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) es un género que se encuentra ampliamente distribuido desde el norte de México hasta Chile (Angulo y Weigert 1975). Los hospedantes conocidos en México de este género son acelga, betabel, espinaca, romerito (Gevara y Cervantes 1975, citados por Castrejón 1997), alfalfa, chícharo y girasol (Cortés *et al.* 1976, citado por Castrejón 1997; Domínguez y Carrillo 1976; Mac Gregor y Gutiérrez 1983). Además de estos hospedantes, en Colombia se le ha visto afectando cultivos de alcaparro enano, alcachofa, papa, arveja, caléndula, cebolla, crucíferas en general, curuba, gladiolo, haba, maíz, narciso, novio, cereales y espárragos (ICA 1989).

El primer registro de *Copitarsia* sp. en Colombia fue hecho por Zenner (1970), quien indicó que esta plaga atacaba papa en las etapas de germinación, floración y formación de los primeros mamones.

El Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) ha realizado revisiones sistemáticas de flor colombiana en donde han encontrado porcentajes altos de larvas de lepidópteros de la familia Noctuidae y se presume que la mayoría pertenece al género *Copitarsia*, lo que ha conllevado a la devolución de algunos embarques. Las flores con mayor número de intercepciones en Colombia son *Alstromeria* sp., *Limonium* sp. y *Dianthus* sp., que en conjunto representan un poco más de 59% del total de las intercepciones. Los géneros *Aster* y *Chrysanthemum*, las siguen en importancia (Guerra y Forero 2002).

*Copitarsia* sp. ha venido cobrando mucha importancia en las plantaciones de

crucíferas en Colombia ya que ataca principalmente en la etapa del cabeceo, perforando las dos o tres primeras hojas del repollo. En coliflor, consume el florete en parches, daño que después es seguido por una oxidación y la consecuente mancha del producto alimenticio. En algunas ocasiones el daño es seguido por una descomposición bacteriana, ocasionando pérdidas superiores. Su ubicación en condiciones de campo se dificulta, ya que siempre está protegida dentro de la crucifera, oculta dentro de las hojas del repollo o entre los tallos interiores del florete (Londoño *et al.* 2001).

Los trabajos realizados en Colombia relacionados con la biología de este insecto datan de las décadas del 70 y el 80, época en la cual se consideró que existía una sola especie de *Copitarsia* que atacaba papa y coliflor. Los estudios recientes sobre este género indican que es posible que en Colombia haya varias especies de *Copitarsia* y por ello es necesario identificarlas y conocer la biología y el comportamiento para cada una de ellas (Angulo y Olivares 2002), con base en dicho conocimiento se podrían establecer estrategias de manejo integrado de esta especie insectil.

Con el fin de actualizar los conocimientos acerca de este insecto, CORPOICA planteó establecer una cría del insecto, para poder realizar así los estudios de su ciclo de vida, fecundidad, fertilidad, proporción de sexos y mortalidad acumulada. Este estudio fue realizado bajo condiciones naturales de temperatura y humedad relativa en las instalaciones que CORPOICA usa en el Centro Administrativo "Tulio Ospina", propiedad del ICA, ubicado en el municipio de Bello, Antioquia, a una altitud de 1.438 msnm, temperatura promedio de 22°C, humedad relativa de 76% y precipitación anual de 1.400 mm.

### Materiales y Métodos

Para llevar a cabo los estudios de ciclo de vida, fecundidad, fertilidad, proporción de sexos y mortalidad acumulada de *Copitarsia* sp. se estableció una cría del insecto en las mismas instalaciones en donde se realizaron todos los ensayos.

**Cría.** Para el montaje de la cría de *Copitarsia* sp. fue necesario conseguir larvas del insecto. Para ello se recibieron semanalmente cabezas de coliflor de descarte, procedentes de los lotes comerciales ubicados en el Centro de Investigación (C. I.) "La Selva" de CORPOICA en Rionegro, Antioquia. Los floretes se abrieron para buscar larvas de lepidópteros. Las larvas de *Copitarsia* sp. encontradas se individualizaron en cajas de Petri plásticas para evitar problemas de canibalismo y tener un buen aseo; cada caja fue rotulada con la fecha de recolección. Como alimento se suministraron hojas de repollo. Estos cultivos se tuvieron sin aplicaciones de insecticidas químicos, ni biológicos, con el fin de evitar daños en la cría.

Del pie de cría se obtuvieron adultos, los cuales se introdujeron en porrones de vidrio donde se dispusieron acordeones de papel para la oviposición, así como algodones humedecidos con solución azucarada compuesta de miel, sustagen, benzoato de sodio al 0,7% y agua, para su alimentación.

**Fecundidad.** Se tomaron pupas sexadas de la cría y se separaron en vasos de icopor de 8 onzas con un diámetro de 8 cm y una altura de 5,5 cm. En el interior de estos vasos se puso un poco de aserrín esterilizado con un máximo de 15 pupas en cada uno de ellos. Para preservar la humedad de las pupas, se introdujo una mota de algodón humedecida con benzoato de sodio al 0,7%. Las pupas se revisaron diariamente con el objeto de obtener los adultos recién emergidos. Cuando coincidió la emergencia de un macho y una hembra el mismo día, se introdujo la pareja en un porrón o frasco confitero, el cual estuvo dispuesto de la siguiente manera: se forró completamente el frasco con papel, su boca se tapó con tul negro, asegurado con una banda de caucho para simular un ambiente oscuro en el interior. En cada frasco se introdujo una pareja de adultos, tres acordeones de papel y un algodón impregnado de solución azucarada para alimentar las polillas.

Teniendo en cuenta el comportamiento reproductivo de *C. consueta* descrito por Rojas (1992), se revisaron diariamente los frascos y se contó el número de huevos de parejas que duraron más de ocho días; por lo tanto se asumió que cuando un individuo moría en un período menor a siete días no alcanzaba a expresar todo su potencial reproductivo y por lo tanto se descartó. La fecundidad se expresó en promedio de huevos / pareja. También se calculó la máxima postura.

**Fertilidad.** Se tomaron 407 huevos del mismo día, los cuales fueron puestos de manera individual en cajas de Petri plásticas acompañados de un algodón humedecido con benzoato de sodio al 0,7% con el fin de proporcionar un ambiente apto para la emergencia de las larvas. Los huevos se revisaron diariamente y se registró la emergencia o no de larvas, expresando esta variable en porcentaje

**Relación de sexos.** Se individualizaron 275 pupas en vasos de icopor sobre sustrato de aserrín esterilizado. Adicionalmente, se colocó una mota de algodón humedecido con benzoato de sodio al 0,7%. Con ayuda del estereomicroscopio se sexaron las pupas por las características que presentaron en sus últimos segmentos abdominales, obteniéndose así la relación de machos y hembras.

**Mortalidad acumulada.** Durante el desarrollo del ciclo de vida se observó diariamente cada uno de los individuos y se registró el momento de su muerte. Con la sumatoria de las muertes por estado y

estadio de desarrollo se calculó la mortalidad acumulada, expresada en porcentaje.

**Ciclo de vida.** Se comenzó con una cohorte de 407 huevos, los cuales fueron obtenidos del estudio de fecundidad; estos fueron puestos en cajas de Petri plásticas de 1,5 cm de profundidad y 9 cm de diámetro. En su interior cada caja llevaba un fondo de papel esterilizado, un huevo y una mota de algodón humedecida con benzoato de sodio al 0,7%. La caja estaba rotulada con la fecha de postura y con un número con el cual fue reconocido el individuo durante el estudio. Todas las cajas se sellaron con plástico adhesivo para evitar una eventual fuga de larvas en el momento de la emergencia de las mismas.

Diariamente se llevaba un registro del estado y estadio de desarrollo del insecto; también del momento de la muerte. De los individuos que morían se hacían montajes para observar en el microscopio si su muerte era causada por algún tipo de patógeno.

Las larvas individualizadas se alimentaron con hojas de repollo; a partir del cuarto instar se adicionaron porciones pequeñas de floretes de coliflor. Cuando los individuos se encontraban en estado de larva se recolectaron las cápsulas cefálicas después de cada muda, con el fin de tener certeza del cambio de instar del insecto.

En el momento en que las larvas pasaban al estado de pupa se cambiaban a vasos de icopor con un sustrato de aserrín esterilizado. En este estado se procedió a sexar cada uno de los individuos.

Cuando el adulto emergía de la pupa se colocaba un algodón humedecido con solución azucarada (de igual composición que la utilizada en la cría) en la tapa del

vaso; con esto se proveía de alimento a los adultos. En estos recipientes permanecieron los adultos hasta el momento de su muerte.

Para la duración de cada uno de los estados de desarrollo del insecto se sistematizaron los datos diarios con la ayuda del programa Microsoft Excel, calculando la duración promedio en días, la desviación estándar y el coeficiente de variación.

## Resultados y Discusión

**Fecundidad.** El estudio de esta variable contó inicialmente con 35 parejas nacidas el mismo día. A causa de la muerte de uno o de ambos individuos en un tiempo menor de 7 días, se descartó la postura de algunas parejas y sólo se tuvo en cuenta la de 14 de ellas para el análisis. El número de huevos obtenido por cada pareja se presenta en la tabla 1.

Con el fin de calcular un valor más real de la postura por pareja, se midió la frecuencia con que las 14 parejas ovipositaban en los rangos de: 0 - 10, 11 - 100, 101 - 1.000 y más de 1.000 huevos. Lo más común fue que las parejas ovipositaran en rangos entre 101 y 1.053 huevos ( $Mo = 8$ ). Con las ocho parejas que se encontraban en el rango modal, se estableció el parámetro de fecundidad el cual fue de 550,5 huevos por hembra. El período de preoviposición fue de dos días en el 62,5% de las parejas, tres días en el 25% de las mismas y de un sólo día en el 12,5% restante. Lo anterior coincide con lo registrado por Rojas (1992), quien afirmó que *C. consueta* empezó a copular a partir del segundo día de emergencia como adulto; esto es probable ya que es a partir de este momento que las hembras de esta especie comienzan a liberar la feromona sexual.

El tiempo promedio de oviposición fue de 8,75 días. Rojas (1992) señaló un período de oviposición de 12,4 días y observó posturas de 1.638 huevos de parejas que estuvieron juntas desde el primer día de emergencia, resultado éste muy distante del obtenido en el presente estudio, en el cual sólo tres parejas lograron oviposiciones superiores a los 800 huevos y una sólo de ellas superó los 1.000 huevos. Quizás la especie de *Copitarsia* utilizada en este estudio sea diferente a la utilizada por Rojas ó existan otros factores ambientales o alimenticios involucrados que no hayan sido detectados

**Fertilidad.** De una cohorte de 407 huevos, pasaron al estado de larva 378 individuos, lo cual representó una fertilidad del 92,87%. La infertilidad de los huevos aportó un 7,12% a la mortalidad acumulada.

Rojas (1992) encontró una fertilidad para *C. consueta* del 70,22% en hembras que tuvieron machos disponibles desde el momento de su emergencia, dato que es mucho menor al obtenido con la especie de *Copitarsia* sp. con la cual se realizó la presente investigación. También contrasta con el trabajo realizado por Zenner (1986) en la Sabana de Bogotá, donde apenas se obtuvo una fertilidad del 13,54%.

**Relación de sexos.** De las 256 pupas sobre las cuales se determinó el sexo, 137 fueron machos y 119 hembras, lo que correspondió a una relación de sexos de 1:1 aproximadamente. Este resultado es igual al obtenido por Zenner en 1970.

**Mortalidad acumulada.** La mortalidad acumulada en todos los estados de desarrollo del insecto fue de 38,82%, siendo el primer instar el estadio que más aportó a dicha mortalidad con un 14,49%, segui-

**Tabla 1.** Número de huevos puestos diariamente por hembra de *Copitarsia* sp. confinada con un macho en porrones de vidrio

Parejas	Postura por pareja													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fecha	05/02/02	09/02/02	09/02/02	11/02/02	11/02/02	12/02/02	12/02/02	13/02/02	14/02/02	15/02/02	17/02/02	19/02/02	19/02/02	06/03/02
	Días													
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
3	0	4	0	62	0	0	79	23	44	0	0	0	0	63
4	0	7	8	124	0	0	155	20	72	6	6	0	226	297
5	9	32	0	186	0	0	167	13	0	0	0	3	73	180
6	47	96	14	151	16	5	315	12	0	0	29	6	4	167
7	0	60	39	38	2	3	105	31	0	0	49	1	0	243
8	0	172	98	12	23	10	15	0	0	0	0	0	0	103
9	0	263	95	19	0	80	10	0	0	0	0	0	0	0
10	0	130	133	49	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
11	0	49	8	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	23	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>836</b>	<b>395</b>	<b>695</b>	<b>41</b>	<b>98</b>	<b>848</b>	<b>102</b>	<b>116</b>	<b>6</b>	<b>84</b>	<b>10</b>	<b>303</b>	<b>1.053</b>

Columnas 2-4, 7-9 y 13-14. utilizadas para el cálculo de la fecundidad



posibilidad de reinfestación durante el mismo. Si esa segunda generación coincide con la fase de cierre del cogollo o formación de cabeza, los daños podrían ser catastróficos, conduciendo a una pérdida muy alta de la cosecha.

### Recomendación

Se recomienda realizar estudios de taxonomía que conduzcan a la identificación correcta de la especie involucrada en este estudio. Teniendo en cuenta la proporción de sexos del insecto y su alta fecundidad y fertilidad así como su capacidad de daño, se hace de suma importancia la realización de más estudios concernientes a establecer estrategias de manejo, ya que se considera una especie de gran importancia económica en la producción de crucíferas en el oriente Antioqueño.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al auxiliar de laboratorio Ovidio Montoya y a todo el personal de Corpoica e Ica, que de una u otra manera tuvieron que ver con el éxito de este trabajo.

### Literatura citada

- ANGULO, A. O.; WEIGERT, G. Th. 1975. Estados inmaduros de lepidópteros noctuidos de importancia económica en Chile y claves para su determinación (Lepidoptera: Noctuidae). Sociedad de biología de Concepción. Publicación especial. Np. 2. Chile. 153 p.
- ANGULO, A. O.; OLIVARES, T. S. 2002. Lista actualizada de las especies de *Copitarsia* Hampson, 1906 (Lepidoptera: Noctuidae: Cucullinae). Comunicación personal. 2 p.
- CASTREJÓN G., V. R. 1997. Aislamiento e identificación de tres componentes de la feromona sexual de *Copitarsia consueta* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) y morfología de los sensillos antenales. Tesis de Maestría en Ciencias del Colegio de Postgraduados, Chapingo. México. 83 p.
- DOMÍNGUEZ, R.; CARILLO, J. L.; 1976. Lepidoptera. Lista de insectos en la colección de entomología del instituto nacional de investigaciones agrícolas. Segundo suplemento. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S. A. G. Folleto Misceláneo No. 29. México. 159 p.
- FERNÁNDEZ, H., C. 2001. Susceptibilidad de *Plutella xylostella* a diferentes aislamientos nativos del hongo *Beauveria bassiana* y su efecto adicional sobre otros lepidópteros asociados a la producción de coliflor. Tesis de Maestría en Entomología. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Facultad de Ciencias, Medellín. 92 p.
- GALLEGO, F. L.; VÉLEZ, R. 1992. Lista de insectos que afectan los principales cultivos, plantas forestales, animales domésticos y al hombre en Colombia. Medellín. Universidad Nacional de Colombia. Sociedad Colombiana de Entomología. p. 62-64. Medellín.
- GÓMEZ, L. C. 1979. Hortalizas. Secretaría de Agricultura y Fomento. Medellín. 75 p.
- GUERRA, J. J.; FORERO, D. 2002. Principales interceptaciones de plagas en flores provenientes de la Sabana de Bogotá en el puerto de Miami, y su implicación fitosanitaria. Revista Asocollflore (Colombia) 62 (1): 50-58.
- GUEVARA, A. R.; CERVANTES, J. F. 1991. Insectos plaga en la zona chinampera de Xochimilco, D. F. Memorias XXVI Congreso Nacional de Entomología, Sociedad Mexicana de Entomología. Veracruz, México. p. 529.
- ICA. 1989. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Boletín Técnico (43) Instituto Colombiano Agropecuario. 4 Ed.
- LONDOÑO, M. E.; FERNÁNDEZ, C. R.; JARAMILLO, J. E. 2001. Lepidópteros asociados a la formación de cabeza o florete en crucíferas. En: Hortalizas. Plagas y enfermedades. CORPOICA, SOCOLEN. Rionegro, septiembre 2001.p. 63-71.
- MAC GREGOR, R.; GUTIÉRREZ, O. 1983. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Editorial Alambra Mexicana, S. A. México D. F
- ROJAS L., J. C. 1992. Conducta reproductiva de *Copitarsia consueta* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae). Tesis de Maestría en Ciencias del Colegio de Postgraduados, Chapingo. México. 89 p.
- ZENNER de POLANÍA, I. 1970. Apuntes descriptivos y ciclo de vida de los "Muques de la papa" *Peridroma pos saucia* (Hubner) y *Copitarsia consueta* (Walker). Agricultura tropical (26): 687-693.
- ZENNER de POLANÍA, I. 1986. Guía de manejo de plagas en el cultivo de la papa. ICA Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá. Colombia. p. 20-22.

Recibido: Abr. 22 / 2003  
Aceptado: Oct. 27 / 2003