

## ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA POLILLA MEDITERRÁNEA DE LA HARINA *ANAGASTA KUEHNIELLA* (ZELLER) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) CRIADA EN POLEN.

SERGIO IRAIRA<sup>1</sup>, RAMON REBOLLEDO<sup>2</sup>, ALFONSO AGUILERA P<sup>3</sup>

### RESUMEN

*Anagasta kuehniella* constituye en la IX Región una importante plaga del polen almacenado, ocasionando graves pérdidas a los apicultores. Considerando el desconocimiento de su biología en este tipo de sustrato, se estudió su ciclo vital y estacional, en crianzas artificiales, mantenidas con polen perteneciente a las familias Brassicaceae, Fabaceae y Asteraceae. Para conocer los antagonistas de la polilla mediterránea de la harina, se hicieron crianzas de *A. kuehniella* en condiciones de terreno y laboratorio, determinándose la presencia de un enemigo natural.

Los resultados mostraron que *A. kuehniella* en Temuco, se comportó como una especie bivoltina, cuyo ciclo vital duró en promedio 68 días, 5 días para el desarrollo embrionario, 46 días para el estado larvario, 17 días para el estado de pupa y 8 días para el imaginal. El único antagonista encontrado correspondió a *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera, Braconidae).

Palabras clave: *Anagasta kuehniella*, ciclo de vida, plaga del polen, enemigo natural.

### ABSTRACT

*Anagasta kuehniella* is an important stored pollen pest in the 9th Region, causing serious losses to the beekeepers. Considering the lack of knowledge of its biology on this type of substrate, its vital and seasonal cycle was studied in artificial breedings with pollen belonging to Brassicaceae, Fabaceae and Asteraceae families. To find out the antagonists of the mediterranean flour moth, *A. kuehniella* were reared in the field and laboratory conditions, detecting the presence of a natural enemy.

Results showed that *A. kuehniella*, is a bivoltine species, with a vital cycle of 68 days as follows: 5 days for the embryonic development, 46 days for the larval stage, 17 days for pupal period and 8 days as adult. The only founded antagonist found was *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera, Braconidae).

Key words: *Anagasta kuehniella*, life cycle, pollen pest, natural enemy.

### INTRODUCCION

Según Muñoz (1965) la polilla mediterránea de la harina es una especie cosmopolita, cuyo origen correspondería a los países del Mediterráneo y del Asia Menor. Arias y Dell'Orto (1983) y González (1989) señalan que *A. kuehniella* ha logrado diseminarse por el mundo a través del comercio del trigo y la harina. Muñoz (*op. cit.*) indica que la pro-

bable entrada de la polilla al país se produjo junto con la llegada de los conquistadores españoles, al introducir el cultivo de trigo a América y Chile. En la actualidad esta especie se encuentra distribuida desde la I a la X Región, siendo considerada como plaga primaria de la harina (Prado, 1991). Sin embargo, Artigas (1994) considera que esta especie de polilla se encuentra presente en todo el país.

Según Freeman (1963), *A. kuehniella* constituye una especie dominante en climas moderados, entendidos como tales, aquellos climas que presentan una temperatura cercana a 22°C y una humedad relativa superior a 55%. Mientras que en climas con temperaturas superiores a 22°C y humedad relativa inferior a 60% resulta más difícil su existencia. Vick *et al* (1987), señalan que en

<sup>1</sup> CRI-INIA Remehue, Casilla 24-O Osorno

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera. Casilla 54-D, Temuco

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera. Casilla 54-D, Temuco

(Recibido: 25/08/97 Aceptado: 25/09/00)

Florida, Estados Unidos, los ejemplares adultos de *A. kuehniella* se encuentran presentes durante todo el año, alcanzando su máxima población durante los meses de febrero y marzo. A su vez, Hosny *et al* (1969) indican que en el Cairo, los adultos de la polilla mediterránea vuelan durante todo el año, presentando seis generaciones por temporada.

Según Root (1976) y De Bach (1987), es en los períodos calurosos cuando este insecto puede completar su ciclo vital en un lapso no superior a nueve semanas. Muñoz (*op. cit.*), cita que *A. kuehniella* puede completar un ciclo desde un mínimo de 35 días hasta un máximo de 120 días dependiendo de la temperatura, humedad relativa y del régimen alimenticio.

Con respecto a los hospederos, *A. kuehniella* es considerada como un insecto de importancia económica primaria en harina y granos almacenados (González, 1989), aunque también es capaz de infestar harina de maíz, arroz, avena y cebada (Duran, 1963; Fernald & Shepard, 1955). Pagani (1984), indica que la polilla en Italia es una de las principales plagas de alimentos envasados tales como galletas, pastas, harinas y sopas deshidratadas.

Según Chinery (1982); Arias y Dell'Orto (*op. cit.*), el daño que provoca la polilla tiene lugar de varias maneras: (1) Por el consumo directo (2) Durante el desarrollo de la larva, ésta hila hebras de seda por dondequiera que va y (3) Por deterioro y contaminación de alimento debido a la presencia de materias extrañas tales como hongos. Roberts (1987) y Root (1987), señalan además, que la polilla se alimenta del polen acumulado en las colmenas, en donde causa daño a los panales abriendo túneles en todas direcciones en busca del polen almacenado en las celdillas. Por lo anterior, y debido a que la polilla está infestando polen comercial en la ciudad de Temuco, se planteó como objetivo determinar el ciclo vital y estacional de *A. kuehniella* criada en polen, debido a que en el país y particularmente en el sur de Chile no se tienen antecedentes sobre su biología en este tipo de alimento.

## MATERIAL Y METODO

El estudio se realizó en la sala de crianzas entomológicas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera, ubicada en la ciudad de Temuco. Durante el desarrollo de las crianzas, no se contó con

condiciones de temperatura y humedad controladas, pero estos factores se registraron día por medio, durante los meses de enero, febrero y marzo de 1991.

El material de estudio provino de crianzas que mantenía uno de los autores del presente trabajo (R. Rebolledo), y polillas encontradas en algunos productos farináceos.

El polen empleado para las crianzas artificiales de *A. kuehniella* fue recolectado mediante trampa de polen, durante la primavera en noviembre de 1990 y verano en febrero 1991, desde las colmenas ubicadas en la Estación Experimental Maipo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera, ubicada tres kilómetros al oeste de la ciudad de Temuco.

Para determinar el ciclo vital de *A. kuehniella* en polen, se realizó una crianza artificial, la cual fue iniciada con los imagos de la generación de primavera en 1990, los que fueron puestos en nuevas jaulas de crianza, donde existía una cantidad de polen suficiente para permitir el normal crecimiento y desarrollo de las larvas. El polen empleado correspondió a una mezcla constituida por material proveniente de las familias Brassicaceae, Fabaceae y Asteraceae. Para determinar el porcentaje de eclosión de los huevos de *A. kuehniella*, se separaron dentro de la caja de crianza 30 huevos, los cuales se revisaron diariamente.

La determinación del número de estadíos se realizó aplicando la Ley de Dyar, la que según Metcalf y Flint (1965), relaciona el ancho de la cápsula cefálica con el estadio al que pertenecen larvas de lepidópteros. Para tal efecto se midieron día por medio 18 larvas, desde su emergencia hasta el momento en que éstas comenzaron el estado de pupa.

Para conocer la duración del estado de pupa, se separaban aquellas recién formadas, de color amarillo, indicando la fecha en que fueron encontradas y en la que ocurrió la emergencia del adulto.

Para determinar el ciclo estacional y número de generaciones de *A. kuehniella*, bajo las condiciones ambientales en la que se desarrolló el estudio, se utilizó el mismo sistema de cría artificial, el cual se inició con los primeros adultos obtenidos de la generación de verano de 1989, donde las crianzas mantenidas previamente por uno de los autores fueron reubicadas en nuevas jaulas con polen, simi-

lar al utilizado para determinar el ciclo vital. Esto fue repetido cada vez que aparecieron adultos. Paralelo a ello, se instalaron cajas de crianza abiertas, las que contenían larvas de distinta edad en condiciones de laboratorio y en campo con el fin de obtener posibles antagonistas de la polilla en la zona de Temuco.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos muestran que *A. kuehniella* criada en polen se comporta como una especie bivoltina, presentando una generación de primavera, cuyos adultos comienzan a aparecer a mediados de octubre, y una generación de verano a partir de febrero. Como se aprecia en la figura 1, la generación de primavera se inicia con la primera aparición de adultos de la polilla mediterránea, en octubre hasta mediados de enero. En tanto la segunda generación se presenta desde febrero hasta fines de marzo. Sin embargo, cuando las condiciones de temperatura continúan siendo favorables, ésta última, puede prolongarse hasta fines de abril.

Estos resultados corresponden al promedio de dos años de crianzas realizadas en 1989 y 1990, por lo que esta aparición de los imagos puede verse adelantada o atrasada en una, dos o más semanas según las condiciones ambientales de un determinado año.

Al analizar la prolongada permanencia que presenta la generación de primavera, cabe indicar, que se debe a un largo período de emergencia de los adultos por parte de la última generación del verano anterior, que afectan a la postura. De esta forma aquellas larvas provenientes de huevos tempranos de la generación de verano alcanzaron a desarrollarse hasta los últimos estadios.

A medida que transcurría el otoño, las larvas de último estadio entraron en diapausa inducida por las bajas temperaturas y por la reducción del fotoperíodo, coincidiendo con lo señalado por Cox *et al* (1981). Esta diapausa se interrumpe en el mes de septiembre, cuando las temperaturas superan los 10°C, temperatura mínima para el desarrollo de esta especie (Jacob & Cox, 1977; Mullen & Arbogast, 1985). De esta manera las larvas completaron su desarrollo para originar los primeros imagos que aparecen en octubre (Figura 1). Por otra parte, aquellos huevos provenientes de la generación de

verano, dieron origen a larvas que se vieron enfrentadas a condiciones de bajas temperaturas, así a fines de abril estas larvas que estaban en su último estadio de desarrollo (séptimo o noveno estadio) entraron en diapausa lo cual es coincidente con lo expuesto por Cox *et al* (*op. cit.*), quienes señalan que la diapausa en *A. kuehniella* ocurre en larvas de último estadio.

Con respecto a los huevos depositados por los últimos adultos de la generación de verano, ocurrió una importante mortalidad de los mismos. Mullen & Arbogast (*op. cit.*) consideran que cuando las temperaturas son inferiores a 12°C se produce una elevada mortalidad de los huevos que puede llegar hasta casi un 100%.

*A. kuehniella* puede completar su ciclo de vida en un período de ocho semanas, coincidiendo con lo señalado por Metcalf y Flint (*op. cit.*); González (1966); Root (*op. cit.*) y De Bach (*op. cit.*). Sin embargo, un porcentaje de las larvas provenientes de la generación de verano sólo llegaron hasta los últimos estadios de desarrollo para pasar el invierno, y los adultos emergieron a mediados de octubre, como se aprecia en la figura 1, necesitando alrededor de 38 semanas.

En cuanto a la generación de primavera, el insecto completó su ciclo de vida, en 8 semanas; lo cual coincide con Phillips (1976) y Silveira *et al* (1976), quienes consignan que la velocidad de crecimiento de las poblaciones es mayor cuando las temperaturas son más elevadas.

Con respecto a la cantidad de huevos depositados por las hembras de *A. kuehniella*, éstos varían entre 20 y 40, lo que presenta divergencia con lo señalado por Margheritis y Rizzo (1965) y Arias y Dell'Orto (*op. cit.*) quienes indican que la polilla puede oviponer hasta 300 huevos. Según Gardiner (1978) la razón de esta diferencia es debido a que el polen, carece de colesterol, cuya deficiencia provoca problemas en la producción de huevos.

El porcentaje de eclosión de los huevos provenientes de polillas criadas en polen fluctuó entre un 73 y 83%, ocurriendo ésta entre el cuarto y sexto día (Tabla 1). Este corto período de incubación se debió a las buenas condiciones de temperatura en que éstos se encontraban. Tales resultados coinciden con lo señalado por Fenton (1959) y De Bach (*op. cit.*)

TABLA I  
PORCENTAJE DE ECLOSION DE HUEVOS DE *A. KUEHNIELLA* EN POLEN

Días desde la ovoposición	Número de huevos eclosionados			Porcentaje acumulado de eclosión		
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	3	0	0
4	11	14	13	36	46	43
5	16	18	19	53	60	63
6	23	22	24	76	73	80
7	24	22	25	80	73	83

Para la generación de verano, el estado larval se completó entre 26 y 60 días, presentando un promedio de 46 días (Tabla 2), con temperaturas mayores a 20°C. En cambio para la generación de primavera el tiempo mínimo en que estas larvas alcanzaron su desarrollo correspondió a 224 días, con un promedio de 225 días (Tabla 3). Este período comprendió, como se muestra en la Tabla 3, desde la eclosión de las primeras larvas procedentes de la generación de verano y la aparición de las primeras pupas a finales de septiembre y comienzo de octubre. Al analizar el promedio de la duración de cada estadío, (Tabla 2), se apreció claramente que a medida que se desarrolla la larva, el período entre las mudas es cada vez mayor. Esto según Metcalf y Flint (*op. cit.*), se debe a que en este período la larva se está alimentando y acumulando materiales de reserva, para así lograr un aumento de tamaño en la siguiente muda.

En cuanto al número de estadíos larvales de *A. kuehniella* (Tabla 3), éste osciló entre siete y nueve. Estos resultados coinciden con lo expuesto por Muñoz (*op. cit.*) y Kamel y Hassanein (1969), y difieren de lo señalado por Durán (1963) citado por Muñoz (*op. cit.*), quien menciona un total de cinco estadíos. Al respecto Daly (1985) y Wigglesworth (1965) consideran que el número de estadíos que presenta una especie puede variar debido a el sexo del insecto, por calidad y cantidad de alimento, la temperatura, efecto del fotoperíodo, y también de acuerdo a la localidad.

El estado de pupa también se ve afectado por la temperatura del lugar. Así, durante el desarrollo de la generación de verano, cuando existió una temperatura promedio de 22,5°C, ésta se completó entre 13 y 20 días, con un promedio de 17 días (Tabla 4), mientras que la generación de primavera se llevó a cabo entre 23 y 27 días, con un promedio

TABLA 2  
DURACION PROMEDIO DE ESTADIOS Y ESTADO LARVAL DE *A. kuehniella* EN POLEN, PARA LA GENERACION DE VERANO

Días	Estadio
4,6 ± 1,06	Primer
4,4 ± 1,3	Segundo
4,8 ± 1,52	Tercer
5,0 ± 1,1	Cuarto
5,4 ± 1,1	Quinto
6,0 ± 2,1	Sexto
6,3 ± 2,7	Séptimo
7,2 ± 2,1	Octavo
7,4 ± 3,3	Noveno
46,1 ± 13,2	Total

TABLA 3  
DURACION DEL ESTADO LARVAL DE *A. kuehniella* EN POLEN PARA LA GENERACION DE PRIMAVERA.

Eclosión (día/mes)	Inicio pupa (día/mes)	Duración (días)
11/02	23/09	227
13/02	27/09	226
20/02	04/10	226
21/02	02/10	224
21/02	05/10	226
22/02	0,4/10	224
23/02	06/10	225
23/02	08/10	227
Promedio		225 días ± 11

TABLA 4  
DURACION DEL ESTADO DE PUPA DE  
*A. kuehniella* PARA LA GENERACION DE VERANO

Inicio estado de pupa (día/mes)	Aparición del adulto (día/mes)	Duración (días)
28/01	13/02	16
28/01	13/02	16
30/01	12/02	13
30/02	15/02	16
04/02	19/02	16
04/02	22/02	19
06/02	23/02	18
06/02	25/02	20
11/02	25/02	15
11/02	28/02	18
Promedio		17 ± 2,05

TABLA 5  
DURACION DEL ESTADO DE PUPA DE  
*A. kuehniella* PARA LA GENERACION DE PRIMAVERA.

Inicio estado de pupa (día mes)	Aparición de adulto (día/mes)	Duración (días)
23/09	22/10	23
27/09	22/10	28
27/09	25/10	28
02/10	07/11	37
02/10	06/11	36
04/10	08/11	36
11/10	08/11	28
11/10	05/11	25
12/10	04/11	23
Promedio		29 ± 5,6

de 29 días (Tabla 5). Cabe señalar que las condiciones ambientales en que ocurrió ésta última no fueron registradas, pero el momento en que ello ocurrió correspondió al mes de octubre de 1990. Lo anterior difiere de Fenton (*op. cit.*), González (*op. cit.*) y Jacob & Cox (*op. cit.*) al determinar que este insecto puede completar su estado de pupa en un lapso de nueve a doce días; sin embargo, es necesario indicar que las condiciones en que dichos autores hicieron sus observaciones, fueron a una temperatura promedio de 28°C.

El período de vida del estado adulto se ve afectado por la temperatura y humedad que exista durante su etapa de vuelo, así pues, los imágos de la generación de primavera presentaron un período

de vuelo mayor que los de la generación de verano; esto es, de diez y catorce días, respectivamente. Este resultado se encuentra dentro de lo observado por Fenton (*op. cit.*) y Muñoz (*op. cit.*), quienes determinaron un lapso de cinco a diez días como período de vida de los adultos de la polilla. Al respecto, Rodríguez-Menéndez *et al* (1988) consideran que la calidad del alimento en que se desarrollan las larvas de esta polilla, incide posteriormente en una mayor o menor longevidad de los adultos.

El único antagonista encontrado, correspondió a la especie *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera, Braconidae), endoparásitoide cosmopolita que ataca larvas de microlepidópteros de los géneros

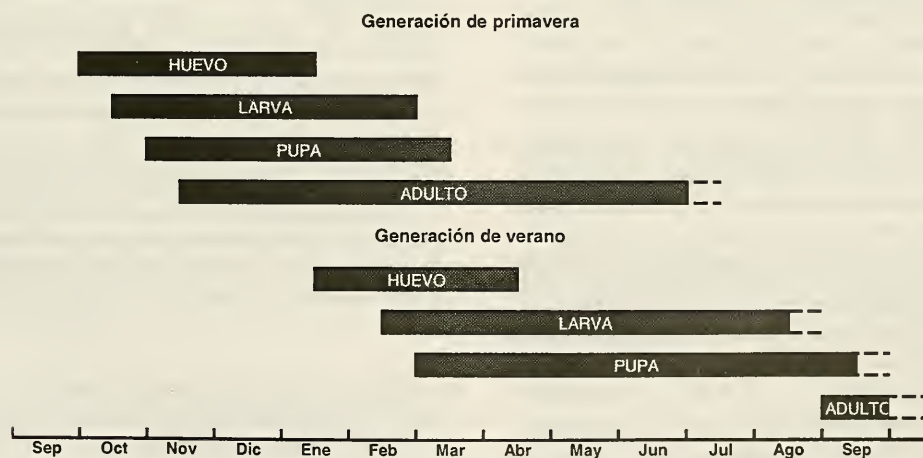


Figura 1: Fenología de *Anagasta kuehniella* en Temuco. Promedio de dos años (1989-1990)

*Anagasta, Plodia* y otros a nivel de crías en donde actúa de forma muy agresiva, pudiendo destruir crías completas (Matta, 1976)

### CONCLUSIONES

Del presente trabajo, y bajo las condiciones en que se realizó la investigación se puede concluir que *Anagasta kuehniella* se comporta como una especie bivoltina; con una primera generación cuyos adultos vuelan de fines de octubre hasta mediados de enero y una segunda generación de mediados de febrero hasta fines de marzo.

*A. kuehniella* en polen presenta de siete a nueve estadios larvales, y el principal factor que influyó en el crecimiento y desarrollo de huevos, larvas y pupas corresponde a la temperatura.

### LITERATURA CITADA

- ARIAS, V. Y DELL'ORTO, T. 1983. Distribución e importancia de los insectos que dañan los granos y productos almacenados en Chile. FAO-Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Santiago, Chile)
- ARTIGAS, J. 1994. Entomología económica: Insectos de interés agrícola, forestal, médico veterinario (nativos, introducidos y susceptibles de ser introducidos). Vol 2. Ediciones Universidad de Concepción. (Concepción, Chile)
- CHINERY, M. 1982. A field guide to the insects of Britain and Northern Europe. Collins. (London)
- COX, P.; MFON, M., PARKIN, S., Y SEAMAN, J. 1981. Diapause in a Glasgow strain of the flour moth, *E. kuehniella*. *Physiology Entomology*, 6(4):349-356
- DALY, H. 1985. Insect morphometrics. *Annual Review of Entomology*, 30:415-438
- DE BACH, P. 1987. Control biológico de las plagas y malas hierbas. Continental. (México)
- DURAN, L. 1963. Insectos de importancia económica para la zona Austral. Ministerio de Agricultura. (Chile)
- FENTON, F. 1959. *Field crops insects*. MacMillan. (New York) pp 386-388
- FERNALD, H. & H. SHEPARD 1955. *Applied Entomology*. An introductory textbook of insects in their relation to man. McGraw-Hill. (New York)
- FREEMAN, J. 1963. The influence of climate on insect populations of flour mills. *Review Entomology*, 1:301-308
- GARDINER, M. 1978. *Biología de los invertebrados*. Omega. (Barcelona, España).
- GONZÁLEZ, M. 1966. Influencia de la alimentación sobre el ciclo y longevidad de *Anagasta kuehniella* (Zeller). Publicaciones Instituto de Biología Aplicada. (Barcelona) pp 5-2
- GONZÁLEZ, R. 1989. Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Universidad de Chile. (Santiago, Chile)
- HOSNY, M. HASSANEIN, M. Y KAMEL, A. 1969. Ecological studies on *Anagasta kuehniella* and *Coryra cephalonica* infesting flour mills in Cairo (Lep.: Phycitidae and Galleridae). *Bulletin de la Soc. Ent. d'Egypte*, 52:445-456
- JACOB, T. & P. COX 1977. The influence of temperature and humidity on the life-cycle of *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Stored Prod. Res.* 13(3):107-118
- KAMEL, A. & M. HASSANEIN 1969. Instars and ecdysis in two larvae associated with stored milled products (Lep.: Phycitidae and Galleridae). *Bulletin de Société Entomologique d'Egypte*, 52: 1-8
- MARGHERITIS, A. Y H. RIZZO 1965. Lepidópteros de interés agrícola. Sudamericana. (Buenos Aires)
- MATTA, A. 1976. Presencia de *Galleria mellonella* (L.) (Lep. Galleridae) en Arica. *IDESIA* (Chile), 4: 153-155
- METCALF, C. Y W. FLINT 1965. *Insectos destructivos e insectos útiles*. Continental. (México)
- MULLEN, M. Y R. ARBOGAST 1985. Low temperature to control stored product insects. In: Fred baur insects management for food storage and processing. American Association of Cereal Chemist. (Minnesota, U.S.A) pp 255-264
- MUÑOZ, V. 1965. Factores ecológicos en la biología de la polilla de la harina. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Católica de (Valparaíso, Chile)
- PAGANI, M. 1984. Vulnerability of some food packaging to insects. Camera di Commercio. Industria Artigianato e Agricoltura. (Piacenza, Italy)
- PHILLIPS, J. 1976. *Fisiología ecológica*. Hermann Blune. (Madrid)
- PRADO, E. 1991. Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA (Santiago, Chile) Serie Boletín Técnico N°169 207p.
- ROBERTS, M. 1987. Enfermedades y plagas de las abejas adultas. En MC GREGOR, S. La apicultura en los Estados Unidos. Limusa. (México) pp 98-101
- RODRÍGUEZ-MENEDEZ, H., CABELLO-GARCÍA, T. Y P. VARGAS 1988. Influencia de la dieta e iluminación en la longevidad, fecundidad y fertilidad de *Ephestia kuehniella* (Lep.: Phycitidae). *Plagas (España)* 14(4): 561-566
- ROOT, A. 1976. ABC y XYZ de la apicultura. Hachette. (Buenos Aires) 723p.
- ROOT, A. 1987. ABC y XYZ de la apicultura. Hemisferio Sur. (Buenos Aires) 723p.
- SILVEIRA, S., NAKANO, O., BARBIN, D. Y N. VILLA 1976. *Manual de ecología dos insetos*. Escola Superior de Agricultura. Piracicaba. (Sao Paulo, Brasil) 419p.
- VICK, K., COFFELT, L. Y W. WEAVER. 1987. Presence of four species of stored-product moths in storage and field situations in North-Central Florida as determined with sex pheromone-baited traps. *Florida Entomologist* 70(4): 488-492
- WIGGLESWORTH, V. 1965. *The principles of insects physiology*. Methuen. (London) 741p.