

ASPECTOS MORFOLOGICOS Y BIOLOGICOS DE LA "ORUGA MILITAR TARDIA" (*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)) (Lep.: Noctuidae)

H. F. , RIZZO¹ y F. R., LA ROSSA²

Recibido: 07/06/93

Aceptado: 07/07/93

RESUMEN

La "oruga militar tardía" (*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)) es una especie ampliamente polifitófaga que ataca en especial maíz y de la cual se consignan, además de plantas hospedadoras, los daños que causa.

Se señala su distribución geográfica, los materiales y métodos empleados en esta investigación y la temperatura (27 a 30°C) y humedad relativa ambiente (65 a 70%) con la cual se trabajó.

Se lleva a cabo la descripción detallada de los diferentes estados de desarrollo así como de los estadios larvales.

Quedan determinados varios parámetros biológicos como duración del período embrionario (2 a 3 días), del estado larval (18 a 24 días) y de cada uno de sus estadios, del período pupal (11-12 días), de la longevidad de los adultos (9 a 12 días) y del ciclo biológico completo (31 a 39 días).

Asimismo puede concluirse a través de tres años consecutivos que, la mayor caída de adultos se registra durante el mes de marzo en trampas de luz blanca y de luz negra, en Castelar (Prov. de Buenos Aires). Finalmente se establece una discusión sobre la base de los resultados obtenidos.

Palabras claves: *Spodoptera frugiperda* - "oruga militar tardía" - morfología - biología

MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL ASPECTS OF THE "fall armyworm" (*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)) (Lep.: Noctuidae)

SUMMARY

The "fall armyworm" (*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)) is a wide polyphytophagous species, that feeds especially on maize; damage and host plants are mentioned on this paper.

The geographical distribution, materials and methodology, as well as the temperature and humidity employes for its rearing, are given.

Descriptions of the different development stages and larval instars are reported. Also biological parameters are determined, such as embryonary stage (2 to 3 days), larval period (18 to 24 days), pupation (11 to 12 days), adults longevity (9 to 12) and the whole biological cycle (31 to 39 days).

In Castelar, (Buenos Aires Province), after three years it is concluded that maximum catch is recorded on March, in white and black traps. Finally, a discussion about the results is presented.

Key words: *Spodoptera frugiperda* - "fall armyworm" - morphology - biology

¹Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola. CICA, INTA. C.C. 25 (1712), Castelar, Prov. Buenos Aires. Cátedra de Zoología Agrícola (Depto. de Sanidad Vegetal). Facultad de Agronomía. UBA. Avda. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires.

²Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola. CICA, INTA. C.C. 25 (1712), Castelar, Prov. Buenos Aires.

INTRODUCCION

La "oruga militar tardía", *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), es una especie ampliamente polifítoga y se encuentra difundida desde Canadá hasta el sur de Argentina. Su nombre vulgar se debe a que en algunas oportunidades avanza formando amplios frentes y generalmente aparece luego (diciembre a marzo) de la "oruga militar verdadera" (*Pseudaletia adultera* (Schaus)) con la que suele confundirse en estado larval. Con respecto a su denominación científica, conviene señalar que ha sufrido varias modificaciones, sobre todo genéricas, figurando en muchos trabajos con el nombre de *Laphygma frugiperda* (Smith & Abbot). A pesar de su importancia, pues fue declarada Plaga Nacional de la Agricultura (Pastrana y Hernández, 1979), todavía existen algunos aspectos sobre su morfología y biología que no han sido estudiados en profundidad en la Argentina, razón que motivó el presente trabajo.

MATERIALES Y METODOS

Se procedió a la captura de adultos mediante trampas de luz fluorescente blanca y luz negra de 40 y 20 W respectivamente, alojándose dicho material en jaulas de madera con tapa de vidrio corrediza de 17 x 17 x 12 cm, forradas con papel y provistas de corrugado del mismo para facilitar las posturas y su posterior extracción. Tanto las polillas capturadas como las que se obtuvieron luego en la cría, fueron alimentadas empleando una solución acuosa de azúcar o miel al 10 % con la que se embebían trozos de algodón colocado en cajitas cúbicas de 2 cm de arista.

A medida que se evidenciaban las posturas, éstas se retiraban recortando el papel que las contenían y se disponían en cajas de Petri de 9 cm de diámetro o rectangulares plásticas de 10 x 6 x 2,5 cm a las que se agregaba además, una porción de dieta artificial o alfalfa dispuesta en tubitos de vidrio a modo de floreros. A partir de estas posturas se iniciaron las crías y las consiguientes observaciones en cuatro generaciones sucesivas.

Una vez producida la eclosión, las larvas se trasladaban mediante un pincel de cerda extrafina, a recipientes individuales cilíndricos de plástico con tapa de tul de muselina, en cuya base se ubicaba dieta artificial o alfalfa en la forma ya descrita. Coincidiendo con las observaciones diarias se renovaba la alfalfa, no así la dieta

artificial que se reponía semanalmente. Los cambios de estadio se verificaban por la presencia de la cápsula cefálica, la que se extraía y medía su ancho, así como el largo de la larva y se efectuaba la descripción morfológica. Cabe consignar que las observaciones se realizaron con un diseño experimental de 3 repeticiones de 25 larvas cada una por generación.

Finalizado el estado larval se procedió a sexar las pupas resultantes e inmediatamente se colocaron en recipientes individuales con vermiculita o arena estéril, la que se humedecía periódicamente. Ocurrida la emergencia, los adultos se disponían por parejas (macho y hembra) en cajas similares a las utilizadas con el material capturado originalmente, registrándose luego el número de posturas y la cantidad de huevos presentes en cada una.

El procedimiento de cría descrito se empleó sin variantes para las cuatro generaciones.

Los ensayos tendientes a evaluar el comportamiento canibal se llevaron a cabo en cajas plásticas de 12,5 x 9 x 3,5 cm conteniendo igual cantidad de dieta artificial realizándose 2 repeticiones con 2, 3, 4, 5 y 6 larvas cada una.

La dieta artificial utilizada para la cría es de naturaleza merídica y corresponde a la formulación de Greene *et al.* (1976), en la que se reemplazó la caseína por leche en polvo y el agua caliente para disolver los conservantes (Nipagin y ácido sórbico) por alcohol 95°.

Para el estudio de la genitalia se seccionó el abdomen y se calentó en baño de María en una solución de hidróxido de potasio a 10 % durante 5-7 minutos, lavándose luego con alcohol 95° y separando mediante agujas la armadura genital para finalmente montarla entre porta y cubreobjeto con bálsamo de Canadá previo pasaje por ácido acético glacial y aceite de clavo.

La temperatura y la humedad relativa se registraron con un termohigrógrafo, oscilando entre 27 y 30°C y 65-70 % respectivamente, con una fotofase de 13 horas.

Para las observaciones morfológicas se emplearon un microscopio estereoscópico de 6X, 12X, 25X y 50X y un microscopio óptico de 60X y 120 X.

RESULTADOS

ASPECTOS MORFOLOGICOS (Figura 1)

Huevo

Cupuliforme con base aplanada, de 0,43 a 0,47 mm de diámetro y 0,35 mm de altura. Color variable, blanquecino, blanco verdoso, crema, rosado o

turquesa y aún en el mismo grupo los hay crema y turquesa. Brillante. Posee costas radiales dentadas, unidas entre sí por otras transversales.

Larva

Primer estadio

Su longitud alcanza un máximo de 3,3 mm. Ancho cefálico 0,28 a 0,32 mm.

Cabeza negro brillante con seis pares de ocelos; el escudo pronotal es entero y del mismo color; resto del cuerpo blanquecino, brillante y transparente, observándose durante la ingesta de alimento verde el contenido del tracto digestivo de dicho color. Espuripedios anales débilmente castaños. Presenta tuberculillos negros y circulares, de cada uno de los cuales parte un pelo corto y oscuro.

Segundo estadio

Longitud de 4 a 4,5 mm. Ancho cefálico 0,48 mm.

Similar a la larva de primer estadio pero con la cabeza y el escudo pronotal castaño; este se halla partido longitudinalmente en el centro y a cada costado. Tuberculillos ahora de un castaño algo más oscuro que el de la cabeza. En el abdomen puede observarse lateral y longitudinalmente una muy tenue franja castaña.

Tercer estadio

Longitud de 7 a 8,5 mm. Ancho cefálico 0,70 a 0,80 mm.

Cabeza castaño claro brillante, oscureciéndose durante el desarrollo, con la sutura epicraneal y las ramas adfrontales de la misma similares a una Y invertida de color claro. Escudo pronotal negruzco brillante presentando tres líneas longitudinales blanquecinas, una central y dos laterales, éstas en algunos ejemplares no llegan al borde caudal del escudo. El resto del cuerpo es de color rojizo o en parte anaranjado, luego verdoso; a lo largo del mismo (dorso y subdorso) hay varias líneas blan-

quezcas, tres de ellas continuación de las observadas en el escudo pronotal. Estigmas claros con peritrema negro. Patas torácicas con parte apical y uña negra y espuripedios del color general del cuerpo con parte terminal blanco sucia, translúcida y crochets negros. Cabeza y resto del cuerpo con tubérculos circulares negros, de dos tamaños diferentes y de cada uno de los cuales parte un pelo de igual color.

Cuarto estadio

Longitud 12-13 mm. Ancho cefálico 1,20 a 1,25 mm.

Cabeza castaña brillante con reticulado de similar coloración; sutura epicraneal y ramas adfrontales claras como en el estadio anterior; escudo pronotal negro con las tres líneas longitudinales blanquecinas bien notables, en especial la central, prolongándose a lo largo de todo el cuerpo. Color general del mismo verdoso o verdoso grisáceo con un jaspeado blanquecino. Tubérculos negro brillantes, circulares, siendo más grandes los del abdomen -en especial los laterales- que los cefálicos y torácicos, de cada uno de los cuales parte un pelo negro. Franja infraestigmática blanco amarillenta con jaspeado central rojizo. Estigmas claros con peritrema negro brillante. Región ventral verdosa. Patas torácicas amarillentas, brillantes y translúcidas, a veces más oscuras, con uñas negras; espuripedios y sus crochets de coloración también amarillenta pero con una placa externa negruzca.

Quinto estadio

Longitud, unos 20 mm. Ancho cefálico 1,60 a 1,70 mm.

Cabeza castaño clara resultando más evidente el reticulado; sutura epicraneal y sus ramas adfrontales blanquecinas. Escudo negro con las tres líneas longitudinales ya mencionadas en estadios anteriores que se prolongan a lo largo del cuerpo. blancas con jaspeado castaño rojizo, pudiendo éste faltar en las laterales; el resto del dorso también con el jaspeado citado sobre el color grisáceo o gris verdoso de fondo. Subdorsalmente

hay una franja negruzca con un ligero jaspeado blancuzco, distinguiéndose en la zona inferior los estigmas claros con peritrema negro. Franja infraestigmática blanca con jaspeado castaño rojizo. Región ventral verdosa con jaspeado blanquecino. Patas torácicas amarillentas, translúcidas, con uñas negras; espuripedios también amarillentos con crochets algo más oscuros. El cuerpo presenta tubérculos claros siendo oscuros los caudales, resultando notoria una mancha irregular que circunda el tubérculo ubicado ligeramente hacia dorsal del estigma correspondiente al primer urómero; de cada tubérculo parte un pelo negro.

Sexto estadio

Longitud 28 a 36 mm por unos 4 mm de ancho máximo. Ancho cefálico 2,4 a 2,6 mm.

Cabeza dorsalmente castaño oscuro brillante participando de dicha coloración el reticulado; frente, esclerito adfrontal, clípeo, labro, maxilas, antenas, área ocelar y vértex, amarillentos; sutura epicraneal y ramas adfrontales blanquecinas; genas castaño claras con franjas entrecortadas blancuzcas de borde irregular; mandíbulas color caramelo con cinco dientes; seis pares de ocelos brillantes con parte central negra. Escudo pronotal negro con tres líneas longitudinales blanco amarillentas que se prolongan a lo largo del dorso pero más ensanchadas y con jaspeado rojizo; resto del dorso grisáceo con jaspeado blanquecino entremezclado con rojizo.

Subdorsalmente franja castaña con jaspeado blanquecino con un guión negro hacia dorsal a partir del primer urómero, encontrándose hacia ventral los estigmas claros con peritrema negro. Franja infraestigmática blanquecina con dibujo central rojizo.

Región ventral verdosa con jaspeado blanquecino. Patas torácicas amarillentas, translúcidas, con uñas negras y espuripedios también amarillentos que en los crochets es más intenso. El cuerpo presenta tubérculos claros siendo los caudales centralmente negros, partiendo de todos ellos un pelo de este color.

Pupa

Mide unos 14-15 mm de largo por alrededor de 4-4,5 mm de ancho máximo. Color caramelo o castaño claro algo rojizo; el cremáster está constituido por dos espinas agudas castaño oscuras basalmente y claras en las partes medial y apical (figura 2).

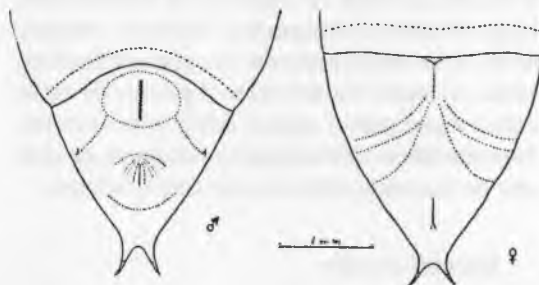


Figura 2: Esquema de la región caudal de pupas (♂ y ♀) de *S. frugiperda*.

Adultos

Poseen cabeza pequeña con ojos globosos negros y antenas filiformes. Cuerpo recubierto de escamas y pelos grisáceos, en especial sobre el abdomen; 14 a 18 mm de longitud. El color de las alas anteriores dorsalmente es variable sobre todo de acuerdo al sexo; así, en el macho son grisáceas con manchas negras y blancas y una mácula bien distinguible de este color en el ápice; existe una mancha ferruginosa en la zona media costal y una línea subterminal blanquecina próxima al margen externo. Ventralmente son mucho más uniformes siendo la coloración castaño claro amarillento con una zona algo más oscura adyacente al margen costal. Las alas posteriores tanto en su faz dorsal como ventral son uniformemente blanquecinas y semihialinas, con un ligero reflejo rosado o perlado, poseyendo una fina línea oscura próxima al margen externo. En la hembra, el color de las alas anterior-

res dorsalmente es grisáceo más oscuro que el del macho, sin un diseño definido, sólo puntuaciones - a veces también bandas onduladas transversales - más oscuras y más claras. En cuanto a la faz ventral de las alas anteriores y a las dos fases de las posteriores, son similares a lo señalado para el macho. La expansión alar está entre los 28 y 36 mm. La genitalia del macho se ilustra en la **figura 3**.

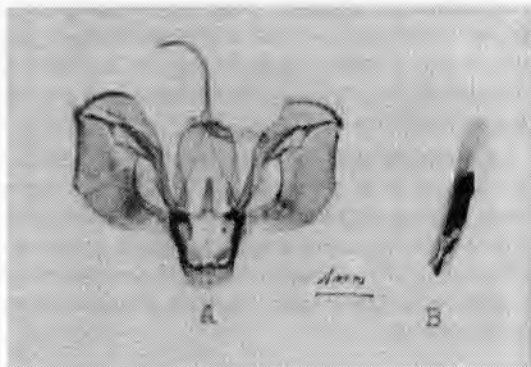


Figura 3: Genitalia del macho de *S. frugiperda*. A, vista dorsal. B, aedeagus.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

En Castelar (prov. de Buenos Aires) la caída de adultos en trampas de luz, se registra, según condiciones climáticas, desde diciembre hasta abril siendo el mes de marzo el de mayor captura, durante tres años consecutivos de observaciones.

Se pudo comprobar que las parejas copulan varias veces y cada hembra efectúa 4 o 5 oviposiciones totalizando entre 1280 y 1450 huevos; en la mayoría de los casos, son colocados en horas de oscuridad en una o dos capas superpuestas. Las posturas tienen por lo general forma rectangular, oval o acorazonada y miden alrededor de 2 cm de largo por 1 cm de ancho. Cada grupo consta, en las primeras puestas, de 250 a 300 huevos cubiertos por pelos abdominales de la hembra, en las últimas en cambio, se cuentan entre 90 y 120, casi desprovistos de cobertura.

El período embrionario se extiende por espacio de 2 a 3 días en las condiciones de cría.

El estado larval consta de 6 estadios cuya duración, tanto con material verde como con dieta artificial, es la siguiente:

1° estadio 2 a 3 días. 4° estadio 3 a 4 días.

2° e 1° estadio 2 a 3 días. 4° estadio 3 a 4 días.

3° e 2° estadio 2 a 3½ días. 5° estadio 3 a 4 días.

3° estadio 4 a 4½ días. 6° estadio 4 a 5 días.

La duración total de este estado oscila entre 18 y 24 días.

Una vez completado el desarrollo las larvas pasan al estado de pupa, para ello se guarecen enterrándose en el sustrato (vermiculita, arena o dieta artificial). Se ha observado que, en general, los individuos cuya fase larval se prolongó más allá de los 24 días dieron origen a adultos malformados.

El período pupal se cumple en 11-12 días. La relación de sexos en este estado es de 1:1.

La emergencia de los adultos se produce siempre en oscuridad y la longevidad es de 9 a 11 días para los machos y de 10 a 12 días para las hembras. La relación de sexos en el estado imaginal es de 1:1,2 (machos respecto de hembras). El ciclo huevo-adulto se cumple en 31 a 39 días.

En la experiencia realizada para estudiar el comportamiento caníbal de las larvas se pudo comprobar que, cualquiera sea el tipo de alimento y la cantidad de larvas confinadas, el número de supervivientes es siempre uno o a lo sumo dos, lo que define a esta especie como marcadamente caníbal. Dicha característica comienza a evidenciarse a partir del tercer estadio larval.

PLANTAS HOSPEDADORAS Y DAÑOS

Se alimenta de cereales de verano, en especial maíz; forrajeras como alfalfa; hortalizas, entre las que pueden citarse berenjena, papa, poroto y tomate; plantas industriales como algodónero, caña de azúcar, lino, maní, soja y tabaco; frutales y forestales, plantas ornamentales y aún silvestres.

Ingiere hojas y brotes tiernos de sus huéspedes, poseyendo además en el maíz, el hábito de comer los brotes centrales, de aquí que también se la conozca vulgarmente como "oruga o isoca cogollera". En general ataca al citado cereal cuando tiene tres o cuatro hojas, rara vez lo hace en plantas más jóvenes. Perdiguero *et al.* (1967) señalan que esta especie es la que causa las mayores pérdidas al cultivo de maíz en el Chaco; también "es la plaga más importante del maíz en el norte argentino" (Willink *et al.* 1992). Para Cortes *et al.*, (1972) y Hichins y Rabinovich (1974), este lepidóptero ocasiona pérdidas importantes en cultivos de alfalfa en el norte de Chile.

Si bien posee hábitos nocturnos, es frecuente observarla alimentándose durante las horas de luz.

DISCUSION

La profusa bibliografía latinoamericana existente sobre esta especie, como consta en Andrews (1988), hace que la discusión de los resultados se establezca tomando en cuenta trabajos realizados en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay.

Biezanko *et al.* (1957) indican que los adultos aparecen desde diciembre hasta abril en algunos departamentos del Uruguay, lo que concuerda con lo observado en esta investigación.

La cantidad total de huevos por hembra obtenida en este estudio es prácticamente coincidente con la mencionada por Leiderman y Sauer (1953) y otros.

Para Bertels (1970) el periodo embrionario se extiende por espacio de 10 días, Etcheverry (1957) indica que a 15 °C dura de 7 a 9 días y 3 a 4 días a 22 °C y Leiderman y Sauer (*op. cit.*) señalan 2 a 5 días habiéndose determinado en este estudio 2 - 3 días a 27-30 °C.

Se coincide con Etcheverry (*op. cit.*) en cuanto al número de estadios larvales (seis), no así con Bourquin (1939) que señala nueve. Etcheverry (*op. cit.*) indica rangos de ancho cefálico muy amplios lo que puede inducir a error en cuanto al estadio en consideración; en el presente trabajo se obtuvieron medidas de ancho cefálico más precisas a través de las generaciones estudiadas.

Al igual que Leiderman y Sauer (*op. cit.*) y otros autores, se considera a esta especie ampliamente polifitófaga como así también que la larva es marcadamente canibal.

Respecto de la duración del periodo larval se observa que es muy parecida a la dada por Bertels (*op. cit.*), 21 a 28 días, mientras que existe coincidencia con la señalada para Tucumán por Costilla y Mercado (1968).

Kasten *et al.* (1978) con larvas criadas con dieta artificial consignan que el ciclo larval se cumple en 16 días y de 13 a 14 días con hojas de maíz como alimento; en el presente trabajo no se hallaron diferencias en cuanto a la duración de dicho ciclo, entre orugas criadas sobre dieta natural y artificial

La duración del periodo pupal varía según los autores, así Bertels (*op. cit.*) señala 10 días, Bourquin (*op. cit.*) 19 días, Costilla y Mercado (*op. cit.*) 8 a 14 días, Kasten *et al.* (*op. cit.*) 8 días mientras que en este estudio, dicho estado duró 11-12 días.

La longevidad de los adultos para Costilla y Mercado (*op. cit.*) es de 5 a 8 días, de 10 a 15 días según Etcheverry (*op. cit.*); Kasten *et al.* (*op. cit.*) señalan entre 6,8 y 8,9 días de acuerdo a la dieta utilizada. Leiderman y Sauer (*op. cit.*) indican 6 a 24 días. En este trabajo se consignan 9 a 11 días para los machos y 10 a 12 en el caso de las hembras.

CONCLUSIONES

- 1.- La mayor caída de adultos en las trampas de luz en Castelar (provincia de Buenos Aires), se registra durante el mes de marzo.
- 2.- Coloca los huevos en capas superpuestas y cubiertos por los pelos abdominales de la hembra.
- 3.- La larva pasa por seis estadios alimentada tanto con dieta artificial como con alfalfa.
- 4.- Presenta marcado canibalismo en estado larval.
- 5.- Existen diferencias cromáticas en los distintos estados ontogénicos.
- 6.- El ciclo completo (huevo a adulto) en laboratorio se cumple en 31 a 39 días.
- 7.- Si bien se trata de una especie ampliamente polifitófaga los mayores daños se registran en maíz.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. J. M. Buldrini y al Auxiliar Técnico E. J. Noverazco por el cuidado de las crías, al Lic. E. D. Saini por la toma de las fotografías y a la Bibliotecaria Sra. E. F. de Franzone por el permanente apoyo brindado en la búsqueda bibliográfica.



Huevos

Figura 1.- *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)
Estados ontogénicos



Larva de primer estadio



Larva de último estadio



Macho con alas extendidas



Hembra con alas extendidas

BIBLIOGRAFIA

- ANDREWS, K. L. 1988. Latin American research on *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Florida Entomologist* 71 (4): 630-653. USA.
- BERTELS, A. 1970. Estudos da influencia da umidade sobre a dinamica de populacoes de lepidopteros, pragas do milho. *Pesq. Agropec.* 5: 67-69. Brasil.
- BIEZANKO, C. M.; A. RUFFINELLI y C. S. CARBONELL. 1957. Lepidoptera del Uruguay. *Rev. Fac. Agron.* 46: 62-68. Montevideo.
- BOURQUIN, F. 1939. Metamorfosis de *Laphygma frugiperda*. *Physis* 17: 423-430. Buenos Aires.
- CORTES P., R.; A. AGUILERA P.; H. VARGAS C.; N. HICHINS Q.; L. CAMPOS y J. PACHECO W. 1972. Las "cuncunillas" (Noctuidae) de la alfalfa en Lluta y Camarones, Arica, Chile. Un problema bio-ecológico de control. (Resumen). An. 1er. Congr. Latinoam. Entom. *Rev. Peruana de Entom.* 15 (2): 253-266. Lima, Perú.
- COSTILLA, M. A. y H. MERCADO. 1968. La oruga variada *Laphygma frugiperda* S. y A. (Noctuidae) y su importancia en los cultivos de Tucumán. Boletín N° 107, E. E. A. Tucumán.
- ETCHEVERRY, M. 1957. *Laphygma frugiperda* (Abbot & Smith) en Chile. Lepidoptera: Noctuidae. *Rev. Chilena de Entom.* 5: 183-192.
- GREENE, G. L.; N. C. LEPLA y W. A. DICKERSON. 1976. Velvetbean caterpillar. A rearing procedure and artificial medium. *J. Econ. Ent.* 69 (4): 487-488. USA.
- HICHINS, N. D. y J. E. RABINOVICH. 1974. Fluctuación de la población de larvas de cinco especies de noctuidos de importancia económica asociadas a la alfalfa en el Valle de Lluta. *IDESIA* 3: 35-79. Dep. Agric. Univ. del Norte. Arica, Chile.
- KASTEN, P. Jr.; A. A. PRECETTI y J. R. POSTALI PARRA. 1978. Datos comparativos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em duas dietas artificiais e sustrato natural. *Rev. de Agric.* 53 (12): 68-78.
- LEIDERMAN, L. y H. F. SAUER. 1953. A lagarta dos milharais (*Laphygma frugiperda* (A. & S. 1797)). *O Biologico* 19 (6): 105-113. Brasil.
- PASTRANA, J. A. y J. O. HERNANDEZ. 1979. Clave de orugas de lepidópteros que atacan al maíz en cultivo. RIA, Serie 5, *Pat. Veg.* 14 (1): 13-45. INTA. Argentina.
- PERDIGUERO, J. S.; J. M. BARRAL y Mercedes V. de STACUL. 1967. Aspectos biológicos de plagas del maíz en la Región Chaqueña. Evaluación de daños. Est. Exp. Agrop. Presidencia Roque Sáenz Peña (INTA), *Bol.* N° 46. 26 p. Prov. del Chaco.
- WILLINK, E.; V. M. OSORES y M. A. COSTILLA. 1992. Ataque de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en diferentes fechas de siembra del maíz en Tucumán. Res. VIII Jorn. Fitosan. Arg. Paraná. Entre Ríos.