

---

# **LA LAGARTA DE LOS CEREALES**

## ***Pseudaletia adultera* Schaus**

# **Y SU RELACION CON**

# **LOS GRADOS-DIA**

**María Stella Zerbino (\*)**

(\*) Ing. Agr., Protección Vegetal. INIA La Estanzuela.

*Título:* LA LAGARTA DE LOS CEREALES *Pseudaletia adultera* Schaus  
Y SU RELACION CON LOS GRADOS-DIA

*Autor:* María Stella Zerbino

Serie Técnica N° 47

© 1994, INIA

ISBN: 9974-38-023-5

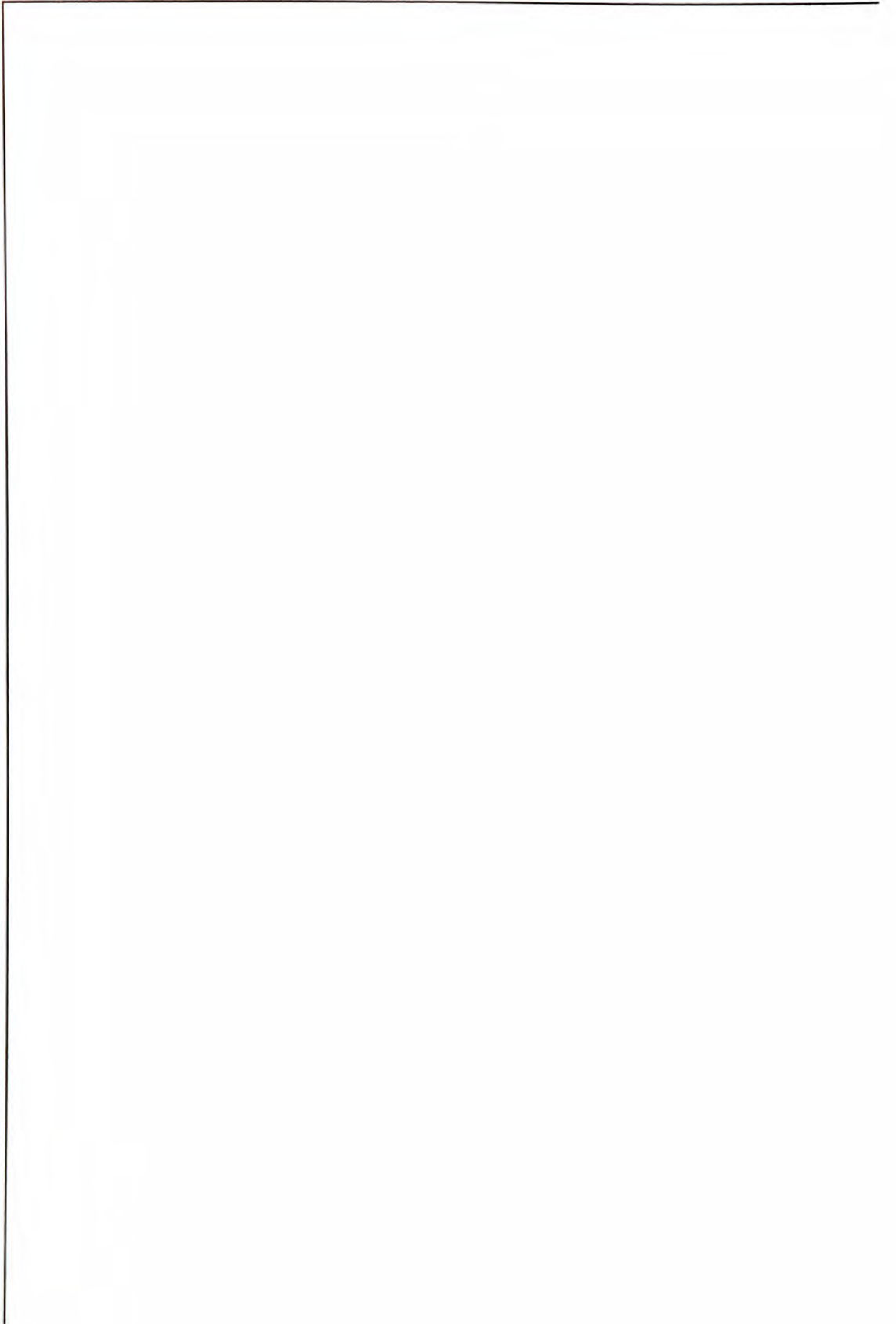
Editado por la Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA.  
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Este libro no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

# INDICE

## Página

I. Introducción .....	1
II. Revisión bibliográfica .....	1
III. Materiales y métodos .....	2
IV. Resultados y discusión .....	3
V. Conclusiones .....	8
VI. Bibliografía .....	8



# LA LAGARTA DE LOS CEREALES

## *Pseudaletia adultera* Schaus

### Y SU RELACION CON LOS GRADOS-DIA

#### I. INTRODUCCION

En nuestro país, las grandes variaciones climáticas determinan que existan importantes diferencias entre años, en el momento y/o en la intensidad del ataque de "la lagarta de los cereales" *Pseudaletia adultera* Schaus. Preguntas tales como cuando se va a presentar el ataque y cual será su magnitud, son particularmente difíciles de responder si no se cuenta con un adecuado método de monitoreo.

Tener respuestas acertadas a las mismas da la posibilidad de hacer un uso más racional del control químico, así como también ahorrar divisas, dado que se podría estimar con anticipación las cantidades de insecticidas a ser importadas.

Desde 1987 en La Estanzuela funciona una trampa de luz negra en la que semanalmente se registra la captura de adultos de este insecto, con el objetivo de obtener la información necesaria para dar respuesta a las preguntas anteriormente planteadas.

#### II. REVISION BIBLIOGRAFICA

El desarrollo de estrategias racionales en el manejo de una plaga, implica conocer los factores que determinan su fenología y dinámica poblacional así como el impacto de la misma en el cultivo (Nemec, 1971; Hogg y Gutierrez, 1980).

Para el estudio de la dinámica poblacional, a su vez, es necesario el conocimiento de tres aspectos fundamentales: 1) de los factores ecológicos que actúan sobre el insecto en cuestión 2) los factores que determinan su abundancia y 3) su fluctuación pobla-

cional (Solomon, 1969; Selman y Barton, 1972; Silveira Neto, com. pers, 1987)

La fluctuación poblacional de un insecto está determinada por varias causas, entre las más importantes se encuentran los cambios estacionales, en el clima y en el alimento; así como en el ataque de los predadores, parasitoides y microorganismos que causan enfermedades (Solomon, 1969).

En el estudio de poblaciones una herramienta muy útil es la trampa de luz (Herzog y Todd, 1980), ella permite obtener información sobre la distribución, los períodos estacionales de vuelo y los picos de abundancia (Walkden, 1942 citado por Hieton, 1974; Selman y Barton, 1972; McClanahan y Elliot, 1976; Matioli y Siveira Neto, 1988).

McClanahan y Elliot (1976) consideran, que la colección diaria de adultos es un reflejo de lo que está sucediendo en el cultivo, es decir que si en una buena noche para el vuelo se capturan hembras copuladas, significa que puede haber habido oviposición.

Marcovitch (1957) y Falcon *et al* (1967) señalan que al combinar la información obtenida a través de la trampa de luz con adecuados procedimientos de muestreos de chacras, se puede pronosticar la magnitud de la población y también detectar el comienzo de la infestación con mayor precisión.

A pesar de los aspectos positivos anteriormente expuestos, algunos autores consideran que la trampa de luz presenta el problema de que la captura se ve afectada por distintos factores, tales como el viento, la temperatura, la humedad y las fases lunares (McClanahan y Elliot, 1976; Southwood, 1978; Matioli y Silveira Neto, 1988). Sin embargo otros entienden que si la misma permanece en funcionamiento en el mismo lugar durante un número considerable de años, el efecto de los

factores se promedia y la información es muy útil para comparar un año particular con el promedio (Herms, 1947; McClanahan y Elliot, 1976).

Por otra parte, Pickel *et al.* (1986) establecen que dado que los picos de vuelo están más relacionados con la temperatura acumulada que con la fecha calendario, la eficiencia de las trampas de luz puede ser incrementada con el uso de grados-día. La realización de una acumulación simple permite comparar además los picos de año a año (McLeod, 1976; citado por McClanahan y Elliot, 1976).

Con respecto a los grados-día, Zalom *et al.* (1983) y Pickel *et al.* (1986), consideran que los insectos crecen a una tasa directamente relacionada a la temperatura. Por debajo de cierta temperatura mínima (temperatura base inferior) o por encima de determinada temperatura máxima (temperatura base superior), el crecimiento cesa. Entre esas temperaturas el insecto se desarrolla más rápido a medida que ésta aumenta, lo que indica que la cantidad de calor requerida para su desarrollo es la misma. Esta medida de calor acumulado es conocida como tiempo fisiológico y es expresada en unidades llamadas grados-día, que son una combinación de tiempo y temperatura, utilizada para estimar el desarrollo del insecto de un punto a otro de su vida. Cada estado de desarrollo tiene sus propios requerimientos y el calor requerido desde el estado de huevo al de adulto puede ser estimado por acumulación.

Al desarrollar un sistema de advertencia mediante el uso de los grados-día, un punto muy importante es determinar correctamente el momento a partir del cual se debe comenzar a realizar la acumulación. Este punto de partida generalmente está asociado a un hecho biológico, como por ejemplo el primer vuelo durante la primavera (Pickel *et al.*, 1986) y es variable de acuerdo al insecto que se considere (Wilson y Barnett, 1983).

Con respecto al género *Pseudaletia*, varios autores han estudiado la fluctuación poblacional de los adultos a través de la captura en trampa de luz negra. Selman y Barton, 1972; McClanahan y Elliot, 1976 y McNeil y Turgeon 1981, la de *P. unipuncta* en

el hemisferio Norte, Silveira Neto entre 1965 y 1971 y Lara entre 1971 y 1975 (citados por Baraibar y Paullier, 1989) en Brasil, la de *P. adultera*. Si bien los resultados no son estrictamente comparables por tratarse de una especie distinta o de la misma en otra latitud, estos autores coinciden en que la trampa de luz negra es un método eficiente para este tipo de estudio.

Wilde (1981), explica detalladamente para el caso concreto de *P. unipuncta*, cual es la utilidad que tiene el uso conjunto de los datos de captura de la trampa de luz negra y la acumulación de calor. El autor señala que de esta manera y al conocer el máximo y mínimo tiempo requerido para el desarrollo de los estados destructivos se puede advertir cuáles son las fechas más temprana y más tardía en que las lagartas pueden causar daño en los cultivos. Si bien tales predicciones no aseguran que el ataque se produzca, los productores de trigo en cada región pueden comprobar el estado de desarrollo de las lagartas una semana antes y durante el período de riesgo y tomar rápidamente la decisión de control, si ésta fuera necesaria.

Finalmente, como síntesis es conveniente mencionar las consideraciones realizadas por Wilson y Barnett (1983) y Higley y Wintersteen (1987). Mientras que los primeros autores sostienen que el estudio de las poblaciones de insectos plaga y el desarrollo de un modelo que incorpore la acumulación de grados-día ayudan a que los productores y sus asesores puedan realizar un control químico más adecuado y tomar mejores decisiones en el manejo del cultivo, los segundos agregan que de esta manera se puede disminuir el uso de insecticidas y reducir los efectos adversos sobre la fauna benéfica, y la contaminación de suelos y aguas.

### III. MATERIALES Y METODOS

Este estudio comprende tres actividades que son distintas y complementarias.

La primera consiste en el monitoreo de adultos de *Pseudaletia adultera*, que se realiza en La Estanzuela desde 1987, mediante

una tampa de luz negra, ubicada a 1,65 m de altura, que funciona en forma permanente, con tubo F15 T8 BLB (black lighth blue). Los adultos son capturados vivos en una jaula de malla mosquetero de 1,65 m de alto y 0,9 m de lado. En base a un registro diario, se obtiene el dato semanal de captura de adultos.

La segunda consiste en determinar el momento de mayor actividad de larvas, para lo cual se realiza el muestreo semanal de una chacra de trigo, con red entomológica de 38 cm de diámetro. Se hacen 8 estaciones de muestreo de 25 golpes cada una. En caso de que fuera necesario, también se tiene en cuenta el dato obtenido en el muestreo semanal de ensayos en el campo experimental, el cual se realiza contando las larvas en 0,5 m de dos entresurcos contiguos, tres muestreos/parcela.

En último término, los datos obtenidos a través de ambos muestreos (adultos y larvas), son relacionados con la acumulación de grados-día. Se utilizó el método de acumulación más simple, que consiste en:

$$\frac{T_{max} + T_{min}}{2} - T_{base\ inf.}$$

T Max - temperatura máxima diaria

T Min - temperatura mínima diaria

T base inf. - mínima temperatura por debajo de la cual cesa el desarrollo

Dado que no se dispone de información sobre la temperatura base de *Pseudaletia adultera*, en este estudio se consideró 9,1°C que es la de *Pseudaletia sequax* (Salvado, 1990). Esta especie se presenta conjuntamente con la primera, en parte del territorio brasileño y uruguayo (Franclemont, 1951), por lo que se puede esperar que los requerimientos térmicos de ambas especies sean similares.

La acumulación de temperatura comenzó a partir del registro del primer pico de adultos en la primavera.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En la figura 1 se presenta el promedio de los años evaluados, mientras que en las 2, 3, 4, 5, 6 y 7 se presentan los datos de la captura de adultos en la trampa de luz negra para cada zafra individualmente.

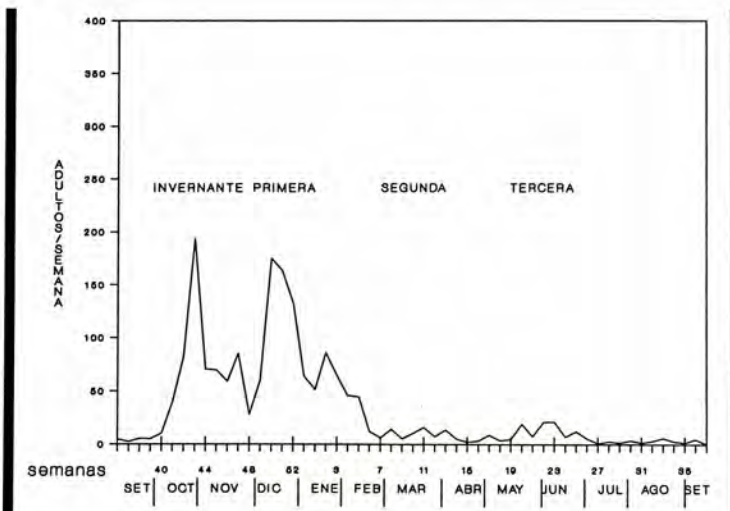
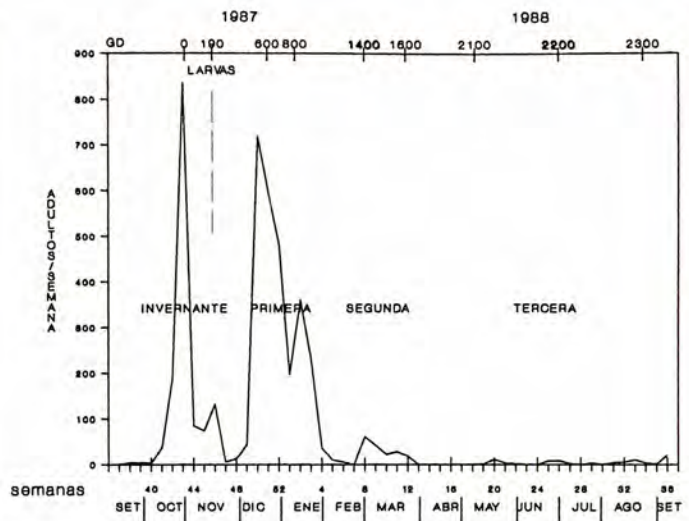
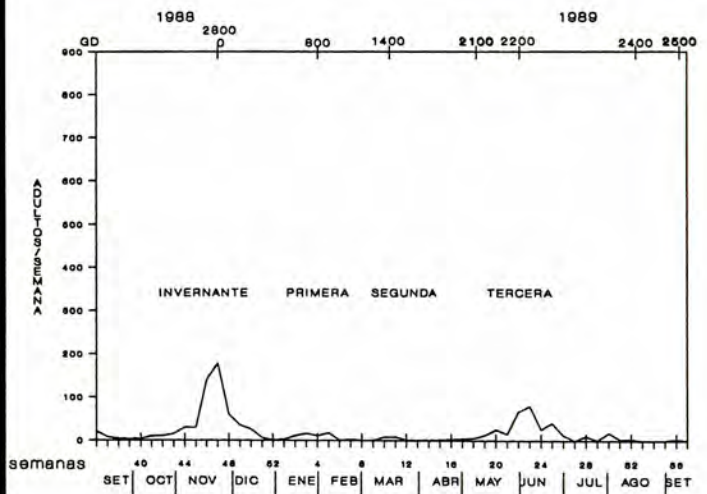


Figura 1. Captura de adultos promedio. La Estanzuela, 1987-1992

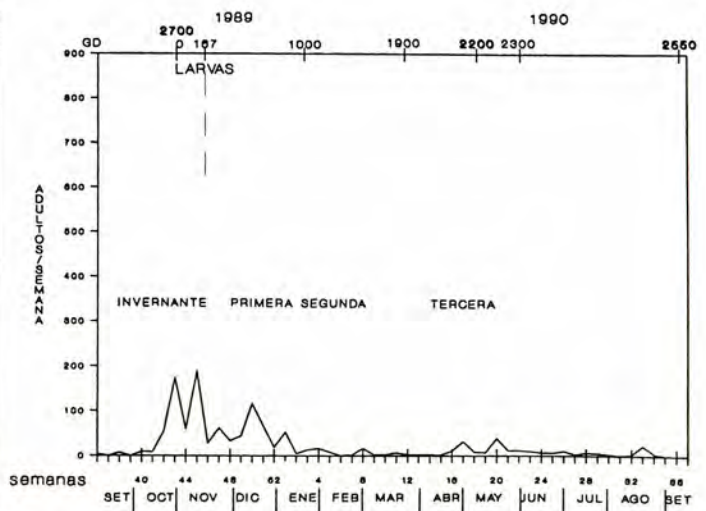
**Figura 2.** Captura de adultos en trampa de luz negra y su relación con los grados-día. Años 1987-88.



**Figura 3.** Captura de adultos en trampa de luz negra y su relación con los grados-día. Años 1988-89.



**Figura 4.** Captura de adultos en trampa de luz negra y su relación con los grados-día. Años 1989-90.





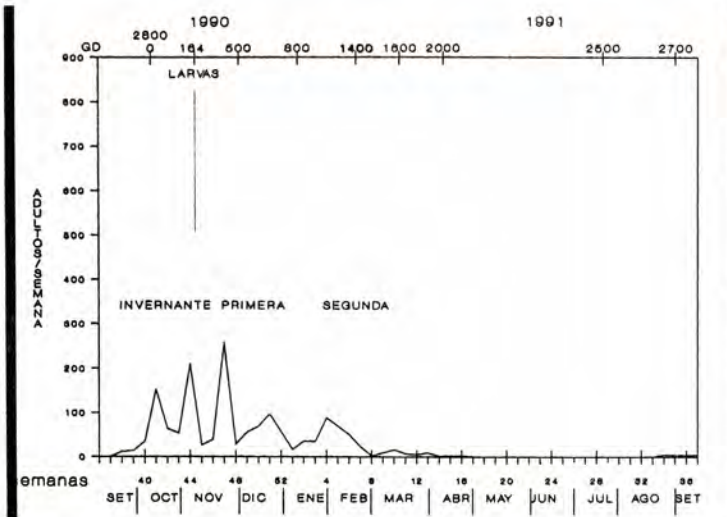


Figura 5. Captura de adultos en trampa de luz negra y su relación con los grados-día. Años 1990-91.

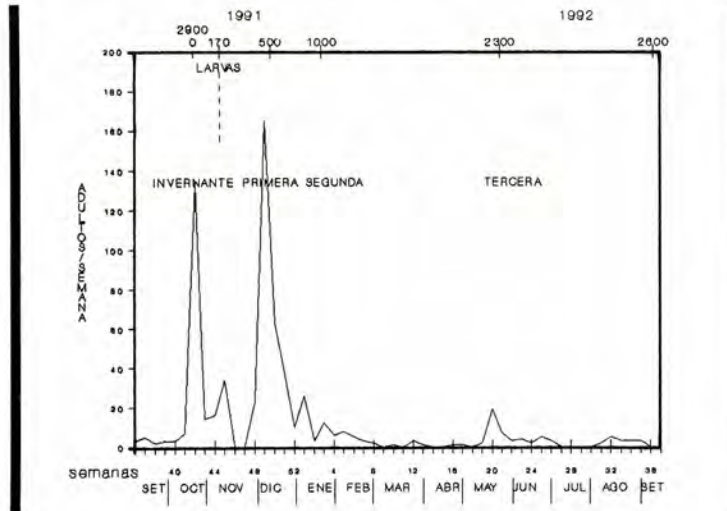


Figura 6. Captura de adultos en trampa de luz negra y su relación con los grados-día. Años 1991-92.

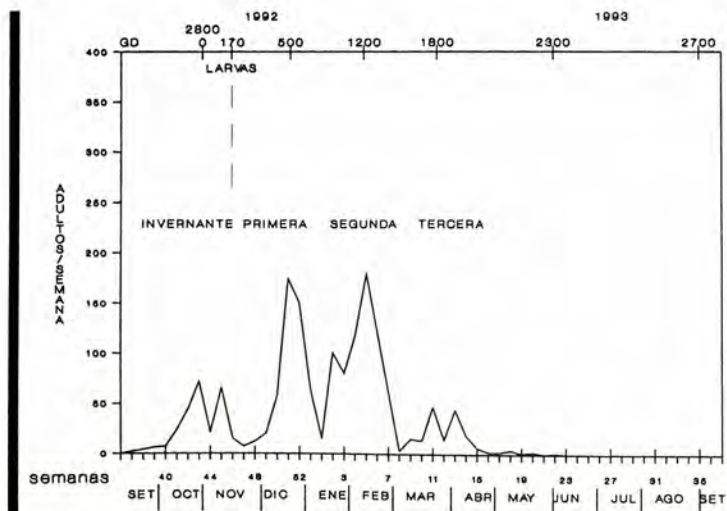


Figura 7. Captura de adultos en trampa de luz negra y su relación con los grados-día. Años 1992-93.

Teniendo en cuenta los picos de captura del período evaluado; en el Litoral sur se registran entre 3 y 4 generaciones/zafra, algunas de las cuales se superponen. De acuerdo a la cantidad de grados-día acumulados en cada zafra, en esta región se podrían presentar 3,5 generaciones.

En relación a los resultados obtenidos y a las observaciones de campo realizadas en esta región, anualmente el ciclo de este insecto tendría la siguiente sucesión: al inicio de la primavera (principios de octubre) comienzan a aparecer los primeros adultos de la generación invernante, los que desarrollan su máxima actividad a partir de la segunda quincena del mes de octubre. Estos adultos dan origen a las larvas que son las que se encuentran causando daño en los cereales de invierno aproximadamente en la primera quincena del mes de noviembre. Luego, estas larvas completan su ciclo y se transforman en adultos de primera generación, que son capturados entre los meses de diciembre y febrero aproximadamente. La mayor abundancia de mariposas de esta generación se registra entre fines de diciembre y principios de enero. Las larvas descendientes de estas mariposas probablemente se alimenten de maíz, sorgo y gramíneas naturales y los adultos (segunda generación) son capturados entre los meses de febrero y marzo. Estos a su vez generan una tercera, que se caracteriza por ser muy extendida en el tiempo (desde abril-mayo hasta setiembre) y poco abundante. Esta tercera generación da origen a la invernante, a partir de la cual se repite el ciclo.

Al observar las gráficas, se puede apreciar que la fluctuación de adultos en los años evaluados en general no presentó un único

patrón; los picos no se produjeron de la misma forma. También se destaca que la mayor captura de mariposas se registró entre los meses de octubre y noviembre aproximadamente.

Con respecto a las fechas calendario en que se registró el pico de captura de los adultos de la generación invernante (cuadro 1) las mismas variaron entre la semana 41 y 47 dependiendo del año; también fue diferente el momento de la mayor actividad de larvas, que varió entre la semana 44 en 1990 y semana 47 en 1987.

Sin embargo, al tener en cuenta la acumulación de grados-día, las variaciones anteriormente mencionadas se convierten en coincidencias. Para facilitar la comparación de las gráficas, en el cuadro 2 se presenta un resumen de los aspectos más importantes de las mismas. En este cuadro se presentan para cada generación, los grados-día acumulados hasta que se registra el momento de máxima abundancia de adultos. También se detalla en cada generación, entre cuantos grados-día se desarrolla la actividad de las mariposas. En el caso concreto de las larvas de primera generación, que son las que causan daño, los grados-día acumulados hasta el momento que se presenta la máxima población.

Lo primero que llama la atención es que el primer pico de adultos de la generación invernante, que es el que da origen a las larvas presentes en los cultivos, se registró en los seis años evaluados entre los 2700 y 2900 grados-día. En 1987 no hay dato porque fue cuando se inició el trabajo.

Otra observación muy importante fue que la mayor actividad de larvas se presentó entre

**Cuadro 1.** Semanas calendario en las que se registró la máxima actividad de adultos de la generación invernante y de larvas de la primera generación.

	Años					
	1987	1988	1989	1990	1991	1992
<b>Adultos invernantes</b>	44	47	43	41	42	43
<b>Larvas</b>	47	-	46	44	45	46

**Cuadro 2 .** Grados-día acumulados durante el registro de las distintas generaciones, en las seis zafas evaluadas. La Estanzuela 1987-1992.

	1987-88	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93
pico de adultos generación invernante	-	2800	2700	2750	2900	2800
pico de larvas 1ª generación	190	-	180	190	170	170
pico de adultos 1ª generación	500	800	500	400	450	500
actividad de adultos 1ª generación	300-1300	500-1300	300-1300	300-850	300-900	300-800
pico de adultos 2ª generación	1400	1500-1600	1500	1100	1000	1200
actividad de adultos 2ª generación	1300-?	1400-?	1300-?	850-?	900-1500	800-1500
pico de adultos 3ª generación	?*	2200	2100-2200	-	2300	1800
actividad de adultos 3ª generación	2100-2300	2000-2400	2000-2600	-	2200-2400	1500-2300

\* Por problemas de funcionamiento de la trampa no pudo ser evaluado

los 164 y 190 grados-día, a partir del primer pico de adultos de la generación invernante. En 1988 fue imposible obtener este dato debido a que la población de larvas en las chacras fue extremadamente escasa, menos de 5 larvas cada 100 redadas. La explicación probablemente esté dada por la rigurosidad que tuvo ese invierno, en el cual se registraron 70 heladas. Esto aparentemente explica el retraso importante que se produjo en el ciclo del insecto, que recién en la semana 47 alcanzó el pico de adultos de la generación invernante. Como consecuencia de este atraso, las mariposas no encontraron condiciones favorables para el desarrollo de su descendencia, dado que los cultivos estaban en estados muy avanzados. Para apreciar la magnitud del atraso basta destacar que el pico de adultos de la generación invernante para este año, 1988, se produjo en la misma semana en la que en 1987 se produjo la mayor actividad de larvas.

El registro de los momentos de máxima actividad de las siguientes generaciones fue un poco más variable, aunque de todas maneras existieron coincidencias.

Con respecto a la primera generación, en cinco de las seis zafas evaluadas se presentó superpuesta a la generación invernante. Una de las causas probables por las que en 1988 eso no sucedió puede haber sido, como ya se mencionara anteriormente, las condiciones de frío excesivo registradas durante el invierno.

En lo referente a las siguientes generaciones algunos de los resultados obtenidos no son concluyentes, debido fundamentalmente a que en cuatro de los seis años evaluados existieron problemas de funcionamiento de la trampa de luz en este momento. Por esta razón, es imposible determinar con exactitud cuando finaliza la segunda generación y comienza la tercera, así como también el momento de máxima actividad de esta última generación.

Es muy importante señalar que, si bien este método de monitoreo puede ser muy útil para determinar el momento en que se puede registrar la mayor captura de adultos de las distintas generaciones, fundamentalmente de la invernante, así como también el momento de mayor actividad de larvas, no es adecuado

para predecir el tamaño de la población de larvas en función de la de adultos capturados. Es así que en 1989, que fue un año en que existieron problemas de lagarta, el número de adultos capturados fue similar al de 1990, en el cual la población de larvas no fue significativa. Desde otro punto de vista, la población de larvas de los años 1987 y 1989 y 1991 fue similar, y sin embargo los picos de captura de mariposas no fueron parecidos, 836, 174 y 134 ejemplares respectivamente.

A pesar de que la temperatura base utilizada no fue la correspondiente a la especie, los resultados indican que fue adecuada, dado que mediante la acumulación de grados-día se pudo explicar las diferencias en el tiempo que existieron en los momentos de máxima captura de adultos y de actividad de larvas.

## V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir:

- 1) Esta especie en la región litoral sur del Uruguay puede desarrollar hasta 4 generaciones
- 2) El primer pico de adultos de la generación invernante requiere 2700 y 2900 grados-día.
- 3) La máxima actividad de larvas se presenta entre los 164 y 190 grados-día.
- 4) Con los resultados obtenidos queda demostrada la importancia que tiene la monitorización de un insecto plaga, dado que a través de él las decisiones de control pueden ser más acertadas en el tiempo y con la densidad poblacional adecuada.
- 5) Para validar estos resultados es imprescindible determinar la temperatura base y la cantidad de grados-día para completar una generación para *P. adultera*.
- 6) Es necesario evaluar otros métodos de monitoreo, tales como el uso de trampas de feromonas.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- BARAIBAR, E. Y PAULLIER, J.** 1989. Actividad e influencia de factores ambientales abióticos sobre la captura en trampa de luz negra de adultos de las siguientes especies de Lepidoptera Noctuidae: *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), *Peridroma saucia* (Hübner), *Faronta albilinea* (Hübner), *Pseudaletia adultera* (Schaus), *Heliothis virescens* (Fabricius), *Heliothis zea* (Boddie) y *Plusia nu* (Guenée). Tesis. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. 180 p.
- FALCON, L.A.; VAN DEN BOSCH, R.; ETZEL, L. K.; FERRIS, C. A. Y STROMBERG, L. K.** 1967. Light traps as detection devices for moths of cabbage looper and bollworm. California Agriculture 21(7):12-14.
- FRANCLEMONT, J.** 1951. The species of the *Leucania unipuncta* group, with a discussion of the generic names for the various segregates of leucania in North America. Proceedings of the Entomological Society of Washington 53 (2) 58-85.
- HERMS, W.B.** 1947. Some problems in the use of artificial light in crop protection. Hilgardia 17(10):359-375.
- HERZOG, D. C. Y TOOD, J. W.** 1980. Sampling velvetbean caterpillar on soybean. In: Kogan, M. y Herzog, D.C. eds. Sampling Methods in Soybean Entomology. N.Y. U.S.A. Springer Verlag. 117-120 p.
- HIETON, T.E.** 1974. Summary of investigations of electric insect traps. USDA. Technical Bulletin N°1498. 136p.
- HIEGLEY, L. Y WINTERSTEEN, W.** 1987. Using degree days in an integrated pest management program. Iowa State University Pm-1296.
- HOGG, D. B. Y GUTIERREZ, A. P.** 1980. A model of flight phenology of the beet armyworm (Lepidoptera:Noctuidae) in Central California. Hilgardia 48(4)36p.
- MARCOVITCH, S.** 1957. Forecasting armyworm outbreaks- $\alpha$  possibility. Journal Economic Entomology 50(1)112-113.
- MATIOLI, J. C. Y SIVEIRA NETO, S.** 1988. Armadilhas luminosas: funcionamento e utilização. EPAMIG, ESAL,UFMG,UFV. Boletim Técnico N° 28, 44p.

- McCLANAHAN, R. J. Y ELLIOT, W.M.** 1976. Light trap collections of certain economically important Lepidoptera at Harrow, Ontario. Proceedings of the Entomological Society of Ontario. 107: 57-63.
- McLEOD, D.G.R.** 1976. Geographical variation of diapause termination in the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in southwestern Ontario. The Canadian Entomologist 108 (12): 1403-1408.
- McNEIL, J.N. Y TURGEON, J.J.** 1981. Pheromone biology in the population dynamics of *Pseudaletia unipuncta* (Haw) (Lepidoptera: Noctuidae) a sporadic pest. Les Colloques de l'INRA N°7, 217-224p.
- NEMEC, S.J.** 1971. Effects of lunar phases on light-trap collections and populations of bollworm moths. Journal Economic Entomology 64(4): 860-864.
- PICKEL, C.; BETHELL, R. S. Y COATES, W. W.** 1986. Codling moth management using degree day. UCIPM Publication N°4, 7p.
- RICE, R. E.; BARNETT, W. W.; FLAHERTY, D.L.; BENTLEY, W.J. Y JONES, R.A.** 1982. Monitoring and modeling oriental fruit moth in California. California Agriculture 36:11-12.
- SALVADORI, J.R. e PARRAPOSTALI, J.R.** 1990. Efeito da temperatura na biologia e exigências térmicas de *Pseudaletia sequox* (Lep.: Noctuidae), em dieta artificial. Pesq. Agropec. Bras. 25(12): 1693-1700.
- SELMAN, C.L. Y BARTON, H.E.** 1972. Seasonal trends in catches of moths of twelve harmful species in blacklight traps in Northeast Arkansas. Journal Economic Entomology 65(4): 1018-1021.
- SOLOMON, M.E.** 1976. Population dynamics. N.Y. U.S.A. St Martin's Press 67 p.
- SOUTHWOOD, T.R.E.** 1978. Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. N.Y. U.S.A. Halsted Press 524 p.
- WILDE, G.** 1981. Wheat arthropod-pest management. In: Pimentel, D. ed. CRC Handbook of Pest Management in Agriculture Vol III. CRC Press. 317- 327 p.
- WILSON, L. T. y BARNETT, W. W.** 1983. Degree-days an aid in crop and pest management. California Agriculture 37(1,2):4-7.
- ZALOM, F. G.; GOODELL, P.B.; WILSON, L.T.; BARNETT, W.W. Y BENTLEY, W.J.** 1983. Degree-days: The calculation and use of heat units in pest management. University of California Leaflet N°21373.
- ZALOM, F. Y STRAND, J.** 1990. DDU. Degree-day: utility. User's Guide Version 2.0. UCIPM. Publication N°9.

Este libro se imprimió en los Talleres Gráficos de  
Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L.  
Montevideo - Uruguay

Edición Amparada al Art. 79. Ley 13.349  
Depósito Legal 290.351/94  
C 4592