

Método de cría de *Earias insulana* Boisduval (Lep., Noctuidae), plaga del algodón

S. PÉREZ GUERRERO, A. EL-SAYED HATEM, E. VARGAS OSUNA

Earias insulana Boisduval es un noctuido cuyas larvas ocasionan daños al cultivo del algodón, formando parte, junto a otros lepidópteros, de las denominadas "orugas de las cápsulas". Para la evaluación de nuevos métodos de control se requiere disponer de un sistema de cría óptimo que permita mantener poblaciones de esta especie de forma permanente. No hay antecedentes de cría continuada de *E. insulana* bajo condiciones controladas en España.

En este trabajo se describe un sistema de cría en condiciones de insectario que permite disponer de suficiente material biológico de forma continuada. La dieta más adecuada para el desarrollo óptimo de las larvas tiene como ingrediente principal judía. Se utilizaron ponederos cilíndricos de papel secante, cuyo diseño hace posible su fácil y rápido manejo, y papel rugoso como sustrato de puesta que facilita la recogida de la misma. La proporción sexual utilizada es de 2 hembras y 3 machos, con la que se consigue un óptimo rendimiento en fecundidad y fertilidad.

S. PÉREZ GUERRERO, A. EL-SAYED HATEM, E. VARGAS OSUNA. Entomología Agroforestal. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba. e.mail: cr1vaose@uco.es

Palabras clave: *Earias insulana*, algodón, desarrollo, cría, dieta.

INTRODUCCIÓN

Earias insulana es un noctuido cuyas larvas causan daños al algodón (CALLE, 1982; GOMEZ BUSTILLO *et al.*, 1985). El imago mide unos 22 mm y posee un primer par de alas de un color verde brillante y un segundo par blanco. La coloración verde experimenta variantes y puede evolucionar hasta amarillo. La oruga, que llega a medir unos 15 mm en su quinto y último estadio, varía en coloración desde pardo-rojiza a verde-oliva con manchas de color marrón, caracterizándose por poseer a lo largo de todo el cuerpo unas prolongaciones en forma de espina, dando lugar a que esta especie se conozca coloquialmente como "oruga espinosa" de las cápsulas. La puesta es de un característico

color azul-verdoso (CAYROL, 1972; DOMÍNGUEZ, 1993).

En España es una plaga importante en Andalucía y Levante donde se ha venido detectando un incremento tanto de los ataques como de las zonas afectadas, llegando en ocasiones a ser localmente la plaga principal del algodón (DURÁN, 1998; DURÁN *et al.*, 2000). Las técnicas de control de la especie utilizadas en España son fundamentalmente químicas (DURAN *et al.*, 2000), si bien en los años 40 y con la aparición de esta plaga en nuestro país hubo algunos autores que estudiaron las posibilidades del uso de enemigos naturales para su control (GÓMEZ CLEMENTE, 1949). En países como Israel, Siria, India, Pakistán o Egipto es una de las plagas más importantes del algodón y su

control es químico (ABDEL-MEGEED y ZIDAN, 1973; MEISNER *et al.*, 1986; HOROWITZ *et al.*, 1992; WEILAND, 1997). También se ha utilizado Azadirachtina (MEISNER y ASCHER, 1981), *Bacillus thuringiensis* (ABUL-NASR *et al.*, 1979; ABDALLA, 1992; ZIDAN *et al.*, 1998) y técnicas de trapeo masivo y confusión sexual con feromonas (HALL *et al.*, 1994).

De cara al ensayo de nuevas técnicas de control de la especie es fundamental contar previamente con un método de cría que permita mantener de manera continua una población bajo condiciones controladas. Varios autores han desarrollado dietas artificiales para la cría de *E. insulana* (POITOUT y BUES, 1972; POITOUT y BUES, 1974; KLEIN *et al.*, 1981; KLEIN *et al.*, 1983), sin embargo estos trabajos ofrecen escasos datos sobre el rendimiento de las dietas y los demás componentes del sistema de cría, es decir, tipo de ponedero utilizado, sustrato de puesta, mantenimiento de las larvas, etc. En este artículo describimos el método de cría seguido en la Unidad de Entomología Agroforestal de la Universidad de Córdoba para la cría de *E. insulana*, que ha permitido establecer y mantener una población en cautividad, así como la realización de bioensayos para el desarrollo de métodos de control de la especie.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CRÍA

Condiciones ambientales.

El mantenimiento de la población se lleva a cabo en insectario bajo condiciones controladas de 24 ± 2 °C de temperatura, 55 ± 5 % de humedad relativa y un fotoperiodo de 18 horas de luz.

Dieta artificial para las larvas.

Uno de los componentes principales de cualquier método de cría es una dieta artificial con el que se obtenga no solo un desarrollo óptimo y continuado de las larvas, sino también un alto rendimiento en fertilidad y fecundidad. Teniendo en cuenta los resultados de varios autores que han desarrollado diferentes dietas para la cría de *E. insulana*

en cautividad (POITOUT y BUES, 1972; POITOUT y BUES, 1974; KLEIN *et al.*, 1981; KLEIN *et al.*, 1983) se ensayaron varios tipos de dietas para la elección de la más adecuada (datos sin publicar). La dieta idónea resultó ser la de judía desarrollada por ABDEL HAFEZ *et al.*, (1982) para la cría de *Pectinophora gossypiella*, que se compone de: 350 ml de agua, 215 g de judía dejada en remojo, 32 g de levadura de cerveza, 3 g de ácido ascórbico, 1,5 g de ácido benzoico, 1,5 g de nipagina, y 12 g de agar. Esta dieta permite el desarrollo completo de las larvas de *E. insulana* hasta el estado adulto, con una duración media del ciclo completo para la especie de 27,9 días.

Montaje de ponederos

Una vez que hemos conseguido un desarrollo satisfactorio de las larvas hasta pupa, otro punto clave del método de cría es el montaje de ponederos para los adultos. Hay varias cuestiones a solventar en esta parte del método, como las dimensiones del ponedero, el sustrato de puesta o la proporción sexual que optimice el rendimiento.

Los ponederos utilizados para la cría de *E. insulana* consisten en un cilindro de papel secante de 21 cm de altura, que se tapan por los dos extremos con placas Petri de 9 cm de diámetro. En la base del ponedero se coloca un bebedero de 2,5 cm de diámetro con algodón impregnado en aguamiel (al 10%), que se repone cada 24 h. El sustrato de puesta consiste en dos tiras de papel rugoso colocados en la pared del ponedero, que se retiran cada 24 h (Figura 1). Las hembras ponen los huevos sobre el papel rugoso, facilitándose así la recogida de la misma y siendo mínima la cantidad de huevos puestos en otras zonas del ponedero (Figura 2). A la vez que se va recogiendo la puesta se le repone el bebedero con aguamiel.

Teniendo en cuenta las dimensiones del ponedero y para evitar fenómenos de confusión sexual y competencia por el espacio, se determinó que el número máximo de imagos por cada sexo debía ser 3. Después de ensayar diferentes proporciones (3:3, 3:2, 3:1,

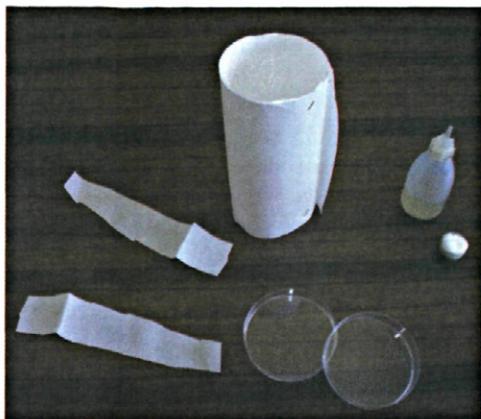


Figura 1. Ponedero utilizado para la cría de *E. insulana*.



Figura 2. Puesta de *E. insulana* sobre las tiras de papel rugoso utilizadas como sustrato.

2:3 y 1:3) no se encontraron diferencias significativas entre éstas (datos sin publicar), por lo que se eligió la proporción de 2 hembras y 3 machos, con la que se obtuvo el mayor rendimiento en fecundidad y fertilidad con un promedio de 126,65 huevos/hembra y una fertilidad media del 90,90%.

4. Recogida de la puesta y aislamiento de las larvas

Las tiras de papel con la puesta de cada día son recogidas y desinfectadas por inmersión en formalina (formaldehído al 10%) durante 10 minutos, tras lo cual se dejan secar y son colocadas en cajas grandes de plástico (de 11,5 cm y 5 cm de alto) con dieta artificial donde pueden ser mantenidas hasta varios días después de la eclosión (Figura 3). Las larvas son individualizadas en cajas cerradas de 3 cm de diámetro y 1,5 cm de altura y alimentadas con dieta artificial hasta que pupan. Del total de larvas individualizadas y alimentadas con dieta de judía más del 80% consiguen llegar a estado de pupa y más del 90% de éstas emergen sin problemas. Para esta especie, y en las condiciones descritas, sólo es necesario reponer una vez la dieta a lo largo de todo el desarrollo larvario. Una vez emergido el adulto se procede al sexado del mismo, abriendo con cuidado la funda de seda que recubre al exu-

vio. Los adultos son entonces llevados a los ponaderos completándose así el ciclo.

DISCUSIÓN

La dieta de judía desarrollada por ABDEL HAFEZ *et al.*, (1982) consigue un desarrollo satisfactorio de las larvas de *E. insulana* y permite la cría continuada de la especie. Otras dietas (KLEIN *et al.*, 1981) incluyen también una base de judía pero su composición es mucho más compleja y costosa. Por



Figura 3. Puesta recogida con dieta para el mantenimiento antes del aislamiento.

otro lado, otros autores (POITOUT y BUES, 1972 y 1974) desarrollan dietas con base de harina de maíz, con las que se obtienen un rendimiento muy inferior al obtenido con la dieta de judía (datos sin publicar).

Tanto el diseño del ponedero como las dimensiones de éste, permiten un fácil manejo para reponer el bebedero y retirar la puesta. Cabe la posibilidad de aumentar el número de imago por ponedero siempre que se aumenta en el mismo factor las dimensiones de éste, adaptando el método a las necesidades de material requerido y disponibilidad de tiempo. De todas formas, debe haber un límite en el que un aumento excesivo del número de parejas por ponedero haga bajar el rendimiento, como puede deducirse de los resultados de algunos autores (KLEIN *et al.*, 1983)

No existen antecedentes de la cría en cautividad de esta especie en España. El método

aquí descrito ha permitido establecer y mantener una población autóctona de *E. insulana* en condiciones de insectario durante 13 generaciones. Esto está haciendo posible la realización de diferentes bioensayos encaminados a la búsqueda de nuevos métodos de control biológico de la especie, incluidos dentro de la línea de investigación seguida por la Unidad de Entomología Agroforestal de la Universidad de Córdoba.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha contado con financiación del Proyecto de Investigación del Plan Nacional de I+D (Ref. AGL2000-0840-C03-02) del Ministerio de Ciencia y Tecnología y con la Ayuda a la Constitución y Consolidación de Grupos de Investigación del Programa Propio de Fomento a la Investigación de la Universidad de Córdoba.

ABSTRACT

PÉREZ GUERRERO S., A. EL-SAYED HATEM, E. VARGAS OSUNA. 2004. Rearing of *Earias insulana* Boisduval (Lep., Noctuidae), a cotton pest. *Bol. San. Veg. Plagas*, 30: 657-661.

Earias insulana Boisduval is a noctuid insect, included in the lepidopteran groups named bollworms, which in larval stage causes damages on cotton crops. The development of new control technologies requires a suitable rearing system that allows the continued maintenance of populations. In Spain there are not references of the *E. insulana* rearing in laboratory conditions.

This work is a description of a *E. insulana* rearing system that has allowed to supply the biological material for laboratory bioassays. The artificial diet used for the optimal larval development have bean as primary ingredient. The oviposition containers are cylindrical filter paper designed for a simple and fast management. Rough paper is provided as oviposition substrate. The highest performance in fecundity and fertility is obtained with a sex ratio of two females and three males.

Key words: *Earias insulana*, cotton, development, rearing, artificial diet.

REFERENCIAS

- ABDALLA, E. F. 1992. Effect of sowing date and certain chemical control programs against the cotton bollworms *Pectinophora gossypiella* Saund. and *Earias insulana* Boisduval. *Bull. ent. Soc. Egypt. Ser.*, 19: 157-165.
- ABD EL-HAFEZ, A.; METWALLY, A. G. y SALEH, M. R. A. 1982. Rearing pink bollworm *Pectinophora gossypiella* (Saund.) on kidney bean diet in Egypt. (Lepidoptera-Gelechiidae). *Res. Bull. Fac. of Agric., Zagazig Univ.*, April, N° 576-10pp
- ABDEL-MEGEED, M. I. y ZIDAN, Z. H. 1973. Effect of methiotepa on the reproduction of the spiny bollworm, *Earias insulana* (Boisduval). *Z. ang. Ent.*, 74: 206-210.
- ABUL-NASR, S. E.; AMMAR, E. D. y MERDAN, A. I. 1979. Field application of two strains of *Bacillus thuringiensis*.

- giensis* for the control of the cotton bollworms, *Pectinophora gossypiella* (Saund.) and *Earias insulana* (Boisd.). *Bull. ent. Soc. Egypt. Ser.*, 11: 35-38.
- CALLE, J. A. 1982. *Los Noctuidos españoles*. Boletín del servicio contra plagas e inspección fitopatológica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- ÇAYROL, R. A., 1972. *Famille des Noctuidae*. En: *Entomologie Appliquée à L'agriculture. Tome II. Lépidoptères*. Balachowsky (ed). Masson et Cie Éditeurs. Paris. pp 1255-1530
- DOMINGUEZ, F., 1993. *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. Ediciones Mundi-prensa. Madrid.
- DURAN, J. 1998. Informe del Grupo de Trabajo del Algodón. Informes-Reuniones anuales de los grupos de trabajo fitosanitarios, 7-14.
- DURÁN, J. M.; ALVARADO, M.; ORTIZ, E.; DE LA ROSA, A.; RUIZ, J. A.; SÁNCHEZ, A. y SERRANO, A. 2000 Contribución al conocimiento de *Earias insulana* (Boisduval, 1833) (Lepidoptera, Noctuidae), la oruga espinosa del algodón, en Andalucía occidental. *Bol. San. Veg. Plagas*, 26: 215-228.
- GÓMEZ BUSTILLO, M. R.; ARROLLO VARELA, M. y YELA GARCÍA, J. L. 1985. Notas sobre la influencia de algunos noctuidos en la agricultura hispano-portuguesa (Lepidoptera) (II). *SHILAP. Rvta. lepid.*, 13: 7-17.
- GÓMEZ CLEMENTE, F. 1949. Estudios de lucha natural contra «*Earias insulana*». *Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.*, 17: 83-95.
- HALL, D. R.; CHAMBERLAIN, D. J.; CORK, A.; DESOUZA, K.; MCVEIGH, L. J.; AHMAD, Z.; KRISHNAIAH, K., BROWN, N. J.; CASAGRANDE, E. y JONES, O. T. 1994. Brighton Crop Protection Conference, *Pest and Diseases*, 3: 1231-1238.
- HOROWITZ A. R.; KLEIN, M; YOBLONSKI, S. y ISHAAYA, I. 1992. Evaluation of benzoylphenyl ureas for controlling the spiny bollworm, *Earias insulana* (Boisd.), in cotton. *Crop protection*, 11: 465-469.
- KLEIN, M.; NAVON, A.; ANDREADOU, M. y KEREN, S. 1981. Development of an artificial diets for mass rearing of larvae of the spiny bollworm, *Earias insulana*. *Phytoparasitica*, 9: 145-148.
- KLEIN, M.; LEVSKI, S. y KEREN, S. 1983. Development of artificial diets for laboratory rearing of larvae of the spiny bollworm, *Earias insulana*. *Ent. Exp. & appl.*, 34: 121-122.
- MEISNER, J y ASCHER, K. R. S. 1981. Response of *Spodoptera littoralis* and *Earias insulana* (boisd.) larvae to azadirachtin and salannin. *Phytoparasitica*, 9 (1): 27-32.
- MEISNER, J.; KLEIN, M. y ASCHER, K. R. S. 1986. The effect of some benzoyl phenylureas on the larvae of *Earias insulana*. *Phytoparasitica*, 14 (1): 3-9.
- POTTOUT, S.; BUES, R y LE RUMEUR, C. 1972. Élevage sur milieu artificiel de deux Noctuelles parasites du Coton *Earias insulana* BOISD., *Spodoptera littoralis* HB. *Ann. Zool.- Écol. anim.*, 3: 455-463.
- POTTOUT, S. y BUES, R. 1974. Élevage de chenilles de vingt-huit espèces de lépidopteres Noctuidae et de deux espèces d'Artiidae sur milieu artificiel simple. Particularités de l'élevage selon les espèces. *Ann. Zool.- Écol. anim.*, 6 (3): 431-441.
- WEILAND, R. T. 1997. Efficacy of Dimilin® (Diflubenzuron) and trangenin Bt cotton on several lepidopteran species. Cotton Insect Research and Control Conference. Actas Beltwide Cotton Confernces, Pags. 1095-1097.
- ZIDAN, Z. H.; ABD EL-MEGEED, M. I.; ABD EL HAFEZ, A.; HUSSEIN N.; EL- GEMEYI, H. M. y SHALABY, M. M. 1998. Toxicological and histological studies of *Bacillus thuringiensis*, MVPII against larvae of pink and spiny bollworms. 7th Conf. Agric. Dev. Res. El Cairo, 15-17 diciembre.

(Recepción: 17 febrero 2004)

(Aceptación: 6 junio 2004)