



nexo

agropecuario

Revista de Difusión Socio-Tecnológica

Vol. 1 - Nº2
Julio - Diciembre 2013

2

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CARNICERA MEDIANTE EL ÁREA OJO DE BIFE (AOB) DE TOROS "PURO CONTROLADOS" DE LA CABAÑA ANGUS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA. /// SIEMBRA DIRECTA; EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE COMO INDICADOR DE LA NECESIDAD DE LABORES DE DESCOMPACTACIÓN /// EVALUACIÓN DEL DAÑO PRODUCIDO POR DIFERENTES DENSIDADES DE *Helicoverpa gelotopoeon* (Dyar) EN EL CULTIVO DE GARBANZO EN CÓRDOBA, ARGENTINA /// MONOTERPENOS DERIVADOS DE ACEITES ESENCIALES COMO CONSERVANTES NATURALES DE ALIMENTOS /// DESARROLLO Y VALORACIÓN DE COMPLEMENTOS DIETARIOS UTILIZADOS EN COLONIAS DE ABEJAS (*Apis mellifera* L.). UNA ALTERNATIVA ESTRATÉGICA PARA EL MANEJO NUTRICIONAL APÍCOLA /// FLORICULTURA EN CÓRDOBA: DESARROLLO DE UN PROTOCOLO DE PRODUCCIÓN DE PLANTAS MADRES Y ESQUEJES DE CRISANTEMO (*Dendranthema x grandiflorum* Kitam.) /// RESPUESTA DEL CULTIVO DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.) A LA APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTE /// EFECTO DE DOS DIETAS ARTIFICIALES SOBRE DIFERENTES ASPECTOS DE LA BIOLOGÍA DE *HELICOVERPA GELOTOPOEON* (Dyar) (Lepidoptera: Noctuidae) /// PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE CEREALES DE INVIERNO PARA SILAJE /// BIOMASAS DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOENERGÍA (Biogás) CON TRANSFERENCIA A LA COMUNA DE GENERAL FOTHERINGHAM, CÓRDOBA-ARGENTINA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PARA GRADUADOS



UNC

EFFECTO DE DOS DIETAS ARTIFICIALES SOBRE DIFERENTES ASPECTOS DE LA BIOLOGÍA DE *HELICOVERPA GELOTOPOEON* (Dyar) (Lepidoptera: Noctuidae)

P. Fichetti*, V. Segota; A. Viglianco, V. Mazzuferi y S. Avalos
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Avda. Valparaíso s/n. Ciudad Universitaria.
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
CC 509. C.P. 5000. Córdoba, Argentina.
* E-mail: pfichett@agro.unc.edu.ar.

RESUMEN

Helicoverpa gelotopoeon (Lepidoptera: Noctuidae) ha sido señalada como potencialmente perjudicial para el cultivo de garbanzo en el noreste y centro de Córdoba (Argentina). Para realizar estudios, tanto a campo como en laboratorio, resulta necesario contar con ejemplares en cantidad, calidad y buen estado sanitario. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos dietas artificiales sobre el número de huevos colocados, número total y promedio de larvas y pupas, mortalidad de larvas y pupas, tamaño y peso de adultos. La cría se inició a partir de larvas traídas de campo. De las pupas obtenidas se seleccionaron dos grupos de 15♂:15♀ para la cría. Sus huevos dieron origen a los dos grupos de larvas utilizadas para probar las dietas. Las variables se compararon usando test T para muestras independientes. Con la dieta elaborada a base de harina de garbanzo se obtuvo mayor número de huevos, larvas y pupas, y adultos de mayor peso promedio en relación a la elaborada a base de harina de poroto. La dieta de harina de garbanzos resultó más adecuada para la cría de esta especie.

Palabras claves: *Helicoverpa gelotopoeon*, dietas, garbanzo, poroto.

INTRODUCCIÓN

Helicoverpa gelotopoeon (Dyar) es un lepidóptero noctuido polífago que se distribuye en Chile, Argentina, Uruguay, Brasil y Paraguay (Hardwick, 1970; Pastrana, 2004). Sus larvas se comportan como defoliadoras, pero el daño de mayor relevancia lo ocasionan cuando se alimentan de frutos y semillas. En Argentina, las larvas de este lepidóptero afectan principalmente leguminosas, aunque pueden ser importantes plagas de otras plantas cultivadas (Iannone, 2011).

Actualmente, *H. gelotopoeon* se destaca por su abundancia en la región noreste (NE) y centro de la provincia, lo que ha llevado a reiteradas aplicaciones de productos químicos para minimizar los daños en este cultivo (Carreras, 2014).

Debido al elevado número de individuos de *H. gelotopoeon* observados en garbanzo durante las últimas campañas, y a su potencialidad como plaga en el cultivo, es imprescindible conocer aspectos de su biología y capacidad alimentaria de los diferentes estadios larvales. Para llevar a cabo estudios de laboratorio y de campo, se debe contar con ejemplares en cantidad, calidad y buen estado sanitario. Ello es factible si los estudios se realizan, incluyendo entre otras, condiciones de cría controladas y dietas artificiales adecuadas (Singh, 1974) que aseguren la máxima fecundidad y fertilidad de la especie.

Para que los insectos alcancen una adecuada nutrición es necesario elaborar una dieta compuesta por proteínas, vitaminas, carbohidratos, lípidos, sales minerales, agar, agua, antioxidantes y diferentes sustancias que evitan contaminaciones (Crespo et al., 1996). Por otro lado, resulta fundamental lograr en éstas, las cantidades precisas de cada una de las diferentes sustancias que la componen (González y García, 1988).

Cambios realizados en diferentes componentes básicos (como las harinas) provocan importantes modificaciones en algunos aspectos del desarrollo del ciclo de vida como alargamiento del estado y/o estadios larvales, mortalidad larval y pupal, etc., según se ha observado en el noctuido *Spodoptera frugiperda* (Murúa et al., 2003). Poco se conoce sobre la cría de *H. gelotopoeon* con dietas artificiales. En Argentina, existe información que menciona que se crió a esta especie utilizando la dieta de Patana.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos dietas sobre número de huevos colocados, número total y promedio de larvas y pupas, mortalidad larval y pupas, tamaño y peso de adultos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el laboratorio de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (Universidad Nacional de Córdoba) y el de Protección Vegetal, bajo condiciones controladas de

temperatura 25 ± 1 °C, fotoperíodo: 12:12 h luz-oscuridad y humedad relativa de 70 ± 10 %.

Dietas. Para alimentar las larvas se utilizó la dieta de Patana (1977, modificada), según se indica a continuación: A) Harina de poroto (250 g); levadura de cerveza (50 g); metilparahidroxibenzoato de sodio (6 g); ácido ascórbico (7 g); ácido sórbico (2 g), norfloxacin (2 pastillas de 400 g) alternando con tetraciclina (2 pastillas de 500 mg) y gentamicina, formaldehído (2 cm³); multivitamínico con minerales (½ pastilla); nistatina (10 gotas) alternando con metronidazol (1 pastilla); agar (20 g) y agua destilada (800 mL). B) Se sustituyó la harina de poroto por la de garbanzo. Los adultos fueron alimentados con un preparado a base de agua (1 L), azúcar (60 g), miel (1 1/2 cucharadas), methylparaben (1 g), ácido ascórbico (1g) y Vitamina E (1/2 pastilla).

Técnica de cría. Se tomó como base la técnica de cría de Mihn (1984, modificada). La cría se inició a partir de larvas traídas de campo que fueron mantenidas en cuarentena y alimentadas con hojas de soja hasta que alcanzaron el estado de pupa. A partir de este grupo se desarrollaron dos generaciones usando la dieta propuesta por Patana (1977). De las pupas obtenidas se seleccionaron dos grupos en una proporción de 15♂:15♀ que se colocaron en conos de cría. Estos consistieron en recipientes tubulares de plástico de 20 cm de diámetro x 20 cm de altura, cuyas paredes internas y techo se revistieron con papel tisú. De cada cono se extrajeron los huevos que dieron origen a los dos grupos de larvas que fueron utilizadas para probar las dietas antes descritas. Los conos fueron revisados cada 48 horas para la extracción de huevos (Foto 1). Posteriormente se dispusieron en cajas plásticas con dieta artificial (Foto 2) registrando la fecha de extracción. Una vez que las larvas emergidas alcanzaron 1,5 cm (aproximadamente 2-5 días) se procedió a repicarlas, para evitar canibalismo. Para ello se colocaron 2 larvas por recipiente con un bloque de alimento de aproximadamente 2 cm³. La revisión de las cajas se realizó cada 3-4 días, momento en que se agregó alimento y se retiraron las heces y aquellos ejemplares con indicios de patógenos. Las larvas, previo a empupar, fueron colocadas en harina de maíz esterilizada hasta la obtención de las pupas.

Variables analizadas

a. Estimación del número de huevos colocados por las hembras provenientes de las diferentes dietas: Se extrajeron los papeles del techo de los conos y se contó el número total de huevos ubicados dentro de una cuadrícula de 1 cm², la que se aplicó en los bordes del círculo de papel, que es la zona preferida por las hembras para ovipositar. Se efectuaron 10 conteos en cada una de las 7 fechas en las que se obtuvieron oviposturas procedentes de 2 generaciones de las hembras criadas con dieta a base de harina de poroto (A) (n = 70) y 11

fechas procedentes de 3 generaciones de las hembras criadas con dieta a base de harina de garbanzo (B) (n = 110).

b. Número total y promedio de larvas y pupas obtenidas: Para realizar éstos cálculos se consideraron solamente las siete primeras fechas de muestreo donde se obtuvieron ambos estados de desarrollo del insecto con las dos dietas utilizadas.

c. Mortalidad de larvas y pupas: Se obtuvo contabilizando los ejemplares muertos de estos estados de desarrollo durante las dos generaciones de cría.

d. Tamaño (envergadura alar) y peso de adultos: En cada generación se tomaron al azar pupas, 15♀:15♂; cuando éstas llegaron a adultos se midió la envergadura alar y peso de cada uno.

Al final de cada generación, se seleccionaron al azar 30 pupas (15♀:15♂) para colocar en conos de cría y reiniciar el ciclo.

Para establecer diferencias significativas, las variables se compararon a través de test T para muestras independientes, mediante el programa INFOSTAT (2008).

Foto 2. Caja de eclosión y crianza de larvas de *H. gelotopoeon* hasta L2-L3.

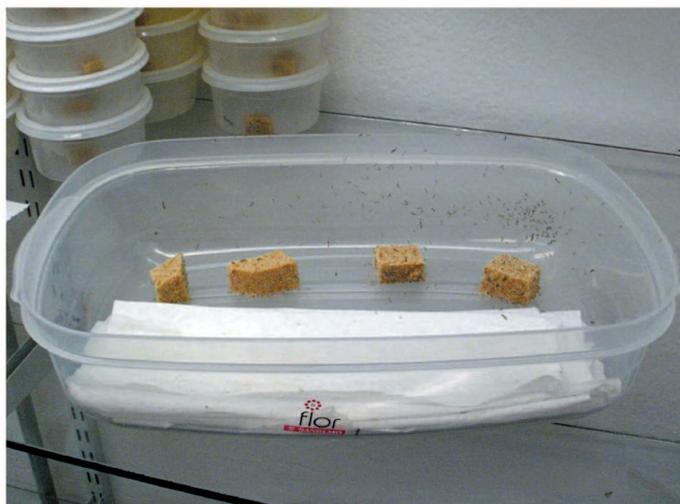


Foto 1. Oviposuras de *H. gelotopoeon*.



RESULTADOS

Con la dieta en base a garbanzo, se obtuvieron 3 generaciones completas de *H. gelotopoeon*, en tanto que sólo se lograron completar 2 generaciones con la de poroto. En este último caso, no sólo se redujo el número de huevos colocados después de la segunda generación, sino que éstos no fueron viables.

Se observó un mayor número ($T = 2,24$; $p = 0,01$) de huevos a partir de las hembras criadas con dieta a base de garbanzo (Fig. 1), con un promedio de 12,7 huevos por cm^2 ; mientras que las procedentes de dietas con porotos solo colocaron 7,32 huevos por cm^2 .

El número promedio de larvas obtenidas (207) con la dieta B fue significativamente mayor ($T = 2,26$; $p = 0,02$) que el registrado (97) con la dieta A (Fig. 2).

También se obtuvo un número promedio (151) de pupas significativamente mayor ($T=2,67$; $p=0,009$) con la dieta a base de garbanzo (B) que el contabilizado (53) con la dieta a base de poroto (A) (Fig. 3).

Por otra parte, al analizar el efecto sobre la mortalidad de larvas, se observó mayor porcentaje de ejemplares muertos ($T = -2,88$; $p = 0,016$) en la dieta a base de poroto. No se registraron, sin embargo, diferencias significativas al comparar el porcentaje de mortalidad pupal de los individuos criados con ambas dietas ($T = -1,34$; $p = 0,22$).

Los adultos provenientes de la cría con dieta de garbanzo presentaron mayor peso promedio, en miligramos (machos = 0,10; hembras = 0,10) que los ejemplares alimentados con dieta de porotos (machos = 0,089; hembras = 0,09) (Fig. 4). Estas diferencias resultaron significativas tanto para machos ($T = 3,18$; $p = 0,001$) como para hembras ($T = 3,39$; $p = 0,0005$). No se registraron sin embargo, diferencias marcadas al analizar la envergadura alar de los ejemplares criados con ambas dietas. Dado que las crías con ambas dietas se condujeron paralelamente en el tiempo, debe señalarse que las etapas de desarrollo del ciclo de este lepidóptero concordaron a lo largo del período en que se llevó a cabo la experiencia.

DISCUSION

Los resultados aquí obtenidos indican que con la dieta artificial elaborada a base de harina de garbanzo se obtuvo mayor número de huevos, de larvas y pupas de *H. gelotopoeon*, y adultos con mayor peso promedio que con la dieta a base de harina de poroto. Así mismo, con ésta última se registró mayor mortalidad larval. Estos resultados evidencian un mejor comportamiento para la cría de *H. gelotopoeon* de la preparación basada en la harina de garbanzo. El cambio del componente básico de las dietas (harinas) puede provocar alteraciones en diferentes aspectos del desarrollo de las especies tal como se ha observado en *Spodoptera frugiperda* (Murúa et al., 2003).

Comparando los tipos de harinas, una importante diferencia surge al observar el contenido graso total siendo 6,04 % para garbanzo y 0,83% para poroto (León y Rossell, 2007). Se halla documentado que la mayoría de los insectos tienen requerimientos dietarios de ácidos grasos poliinsaturados y muchos estudios han mostrado que los ácidos linoleico o linolénico satisfacen adecuadamente estas necesidades nutricionales (Dadd, 1985). Dado que tanto las grasas generales como estos últimos compuestos presentan valores mayores en la harina de garbanzo (2,69) que en poroto (0,45) podría especularse que allí residen las principales diferencias encontradas en las variables analizadas en este estudio. Sin embargo, la falta de registros publicados en relación al efecto de los componentes de las dietas artificiales sobre diferentes parámetros de la biología de esta especie limitó la comparación con otros resultados.

AGRADECIMIENTOS

A la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNC por financiar esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanco, C. A.; Portilla, M.; Abel, C. A.; Winters, H.; Ford, R.; Streett, D. 2009. Soybean flour and wheat germ proportions in artificial diet and their effect on the growth rates of the tobacco budworm, *Heliothis virescens*. *Journal of Insect Science* 9:59-68.
- Carreras, J. 2014. Comunicación personal.
- Crespo, D.; Lecuona, R.E.; Díaz, B. M.; Stock, P. 1996. Capítulo 15: Cría de insectos en laboratorio. En: *Microorganismos patógenos empleados en el control microbiano de insectos plagas*. Ed. Lecuona R.E. Buenos Aires, Argentina, 183-188 pp.
- Dadd, R. H. 1985. Nutrition: organisms. En: *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology*. Vol. 4. Eds Kerkurt GA, Gilbert LI. Oxford, UK: Pergamon, 313-390 pp.
- González, J. R. y García, J. C. 1988. La alimentación de lepidópteros mediante el empleo de dietas artificiales. *Monografía* 88/11. INISAV,

La Habana. 14-58 pp.

Hardwick, D. F. 1970. The corn earworm complex. Memoirs of the Entomological Society of Canada 40:1-247.

Iannone, N. 2011. Manejo de isoca bolillera (*Helicoverpa gelotopoeon*). Sistema de alarma. Servicio Técnico. INTA, Pergamino,. 1-5 pp. Disponible en: <http://www.agroconsultasonline.com.ar/documento.html>

INFOSAT. 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

León, A. E.; Rossell, C. 2007. De tales harinas, tales panes: granos harinas y productos de panificación en Iberoamérica. 1ra ed. Edit. H. Báez. Córdoba. 480 pp.

Mihn, J. A. 1984. Técnicas eficientes para la crianza masiva e infestación de insectos en la selección de plantas hospedantes para resistencia al gusano de la mazorca del maíz o elotero (*Heliothis zea*). CIMMYT, México, 18 pp.

Murúa, M. G.; Viria, E.G.; Defagó, V. 2003. Evaluación de cuatro dietas

artificiales para la cría de *Spodoptera frugiperda* (Lep.: Noctuidae) destinada a mantener poblaciones experimentales de himenópteros parasitoides. Boletín de Sanidad Vegetal - Plagas 29:43-51.

Pastrana, J. A. 2004. Los lepidópteros argentinos: sus plantas hospederas y otros sustratos alimenticios. Sociedad Entomológica Argentina ediciones. 334 pp.

Patana, R. 1977. Rearing selected western cotton insects in the laboratory. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, ARS W-51. 8 pp.

Singh, P. 1974. Artificial diets for insects: a compilation of references with abstracts (1970-72). Bulletin of the N.Z. Department of Scientific and Industrial Research 214. 96 pp.

Figura 1. Número promedio (\pm DE) de huevos colocados por hembras criadas con diferentes dietas (garbanzo y poroto) dentro de una cuadrícula de 1 cm².

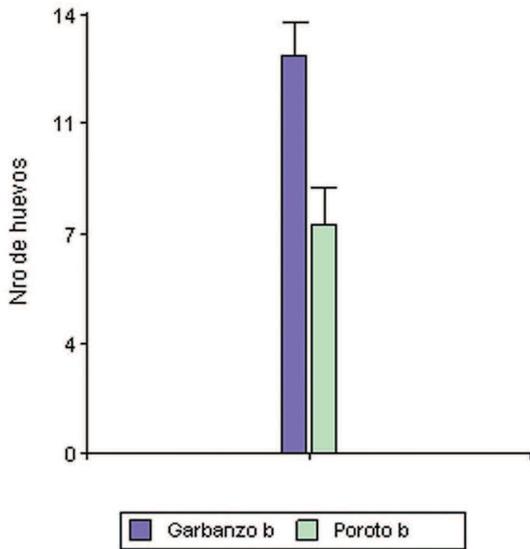


Figura 2. Número promedio (\pm DE) de larvas de *Helicoverpa gelotopoeon* obtenidas con dietas a base de harina de garbanzo y poroto.

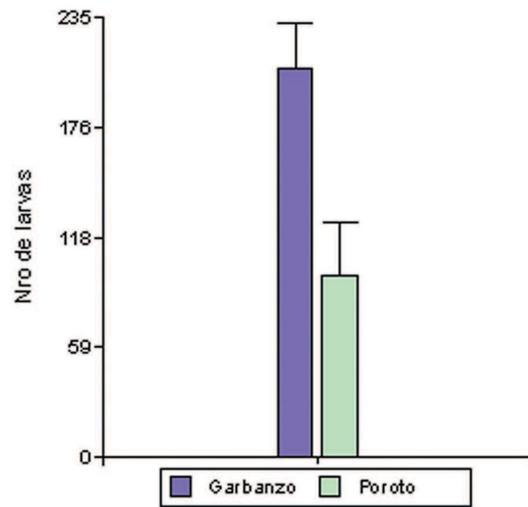


Figura 3. Número promedio (\pm DE) de pupas de *Helicoverpa gelotopoeon* obtenidas de larvas alimentadas con dieta a base de garbanzo y poroto.

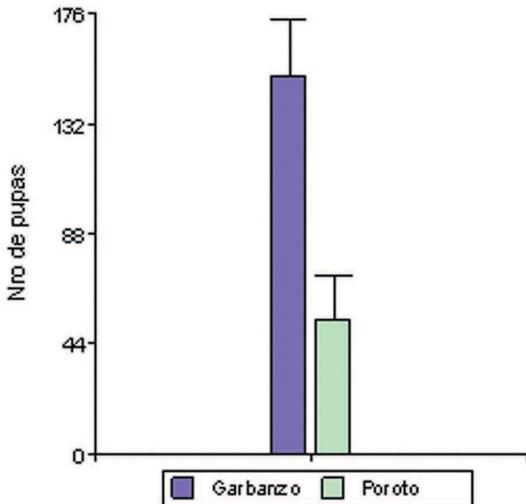


Figura 4. Peso promedio (\pm DE) en mg de adultos machos y hembras criados a base de diferentes dietas (G: garbanzo y P: poroto).

