

Publicación
Especial
N°63

Septiembre 2021
Tucumán
Argentina



> El cultivo del **GARBANZO** en Tucumán



ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

ISSN 0328-7300

UNA SOJA CON RECORRIDO

PREPA RADOS

PARA TODO



CON 15 AÑOS DE DESARROLLO E INVESTIGACIÓN, LAS NUEVAS VARIEDADES DE SOJA ENLIST
TE OFRECEN LA MEJOR TECNOLOGÍA Y PROGRAMA DE CONTROL DE MALEZAS PARA TU CULTIVO.

*BRV54321E / *BRV54621SE / *BRV55021SE / *BRV55621SE



BREVANT™
semillas

Brevant Semillas™ es marca registrada de Corteva Agriscience y sus compañías afiliadas. © 2021 Corteva.
TM ® SM Marcas comerciales y marcas de servicio de Corteva Agriscience y sus compañías afiliadas. El evento de soja transgénica en la soja Enlist E3®
es desarrollo y propiedad conjunta de Corteva Agriscience L.L.C. y M.S. Technologies, L.L.C. El Sistema de Control de Malezas Enlist® es propiedad de Corteva Agriscience L.L.C.
y ha sido desarrollado por esta misma compañía. *Variedades en trámite de inscripción ante INASE. Venta sujeta a inscripción.



SEMBRÁ MAÍZ

MAÍZ HÍBRIDO
DM 2772 VT TRIPLE PRO

MAÍZ HÍBRIDO
DM 2771 VT TRIPLE PRO

MAÍZ HÍBRIDO
DM 2773 VT TRIPLE PRO

VARIETADES

DM 2771
DM 2772
DM 2773
DM 85 VIPTERA
DM 89 VIPTERA

DONMARIO.
SEMILLAS

INDUSTRIA ARGENTINA
WWW.DONMARIO.COM



El Azul
SEMILLAS



> El cultivo del
GARBANZO
en Tucumán

ISSN 0328-7300



ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOBRES
Tucumán | Argentina

DONMARIO MAÍZ. **LO MIRES POR DONDE** **LO MIRES, TE CONVIENE**



Por tecnología



Por sanidad



Por rendimiento



Y por mucho más

EL CRECIMIENTO ESTÁ
EN NUESTRA GENÉTICA.



DONMARIO
SEMILLAS

> Autoridades EEAOC

Presidente

Sr. Juan José Budguer

Vicepresidente

Ing. Agr. Roberto Sánchez Loria

Directores

Sr. Joaquín Daniel Gargiulo

Ing. Agr. José Ignacio Lobo Viaña

Ing. Qco. Alejandro Poviña

Ing. Agr. Francisco J. Estrada

Sr. Luis Fernando Umana

Sr. Pablo José Padilla

Director Técnico

Dr. Leonardo Daniel Ploper

Directores Asistentes

Tecnología Agropecuaria

Dr. Hernán Salas López

Tecnología Industrial

Ing. Qco. R. Marcelo Ruiz

Administración y Servicios

C.P.N. Julio Esper

Director de RRHH

Lic. José Daniel Rodríguez

Domato

Editor Responsable:

Dr. Leonardo Daniel Ploper

Comisión Publicaciones y Difusión

Mg. Ing. Agr. Patricia Digonzelli

Dra. Dora Paz

Mg. Ing. Agr. Fernanda Leggio

Ing. Agr. Daniela Pérez

Ing. Agr. Victoria González

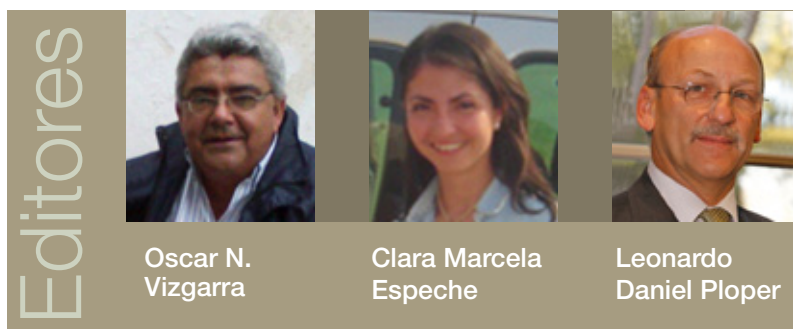
D.G. Silvio Cesar Salmoiraghi

Arte, diseño y diagramación

Diego Lobo

Corrección

Prof. en Letras Ernesto Klass



**ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES**

Tucumán | Argentina

Publicación Especial N° 63

Septiembre de 2021

ISSN: 0328-7300

Tucumán - Argentina

Av. William Cross 3150
T4101XAC | Las Talitas
Tucumán | Argentina
Tel: (54 381) 452 1000
Fax: (54 381) 452 1008
direcc@eeaoc.org.ar
www.eeaoc.org.ar

Reservados todos los derechos. Quedan rigurosamente prohibidas, sin autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

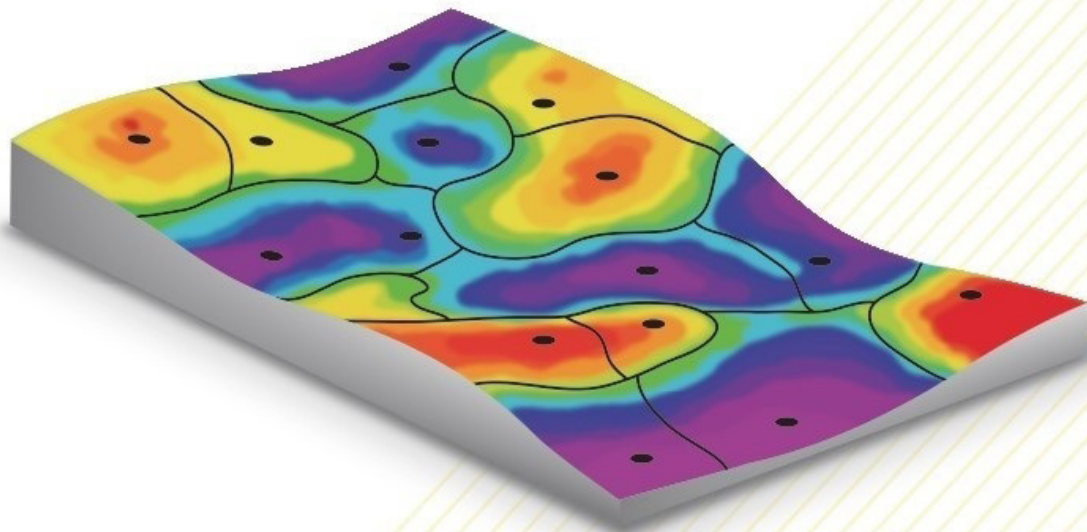




serviciostecnológicos
agricultura creativa

SOIL - MAP

EL DIAGNÓSTICO MÁS REVOLUCIONARIO PARA TU CAMPO



HASTA 100 VECES MÁS INTENSO QUE EL MUESTREO DE SUELO TRADICIONAL



ALIMENTOS NATURALES



Contenidos

| | Pag |
|--|------------|
| Editorial | 11 |
| A. Evolución de la superficie sembrada con el cultivo de garbanzo en la Argentina y en Tucumán, período 2004-2019 | 17 |
| B. Mejoramiento genético en garbanzo del Proyecto Legumbres Secas de la EEAOC | 23 |
| C. Consideraciones sobre la semilla de garbanzo producida en el NOA | 29 |
| D. Efectos del distanciamiento entre líneas y del riego complementario en etapas reproductivas en el cultivo de garbanzo Influencia en los rendimientos y calibre de granos | 37 |
| E. <i>Melanagromyza sojae</i> (Diptera: Agromyzidae), mosca barrenadora de la soja, primera detección en plantas de garbanzo en la Argentina | 47 |
| F. Situación actual del complejo de Heliothinae (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de garbanzo en Tucumán | 53 |
| G. Principales fitopatógenos detectados en el cultivo de garbanzo en Tucumán y áreas de influencia, en las campañas 2015 a 2020 | 59 |
| H. Avances en la investigación de la fusariosis vascular en el cultivo de garbanzo | 65 |
| I. Alternativas biológicas como curasemillas para el cultivo de garbanzo | 75 |
| J. Análisis de cultivos antecesores y sucesores del garbanzo mediante sensores remotos y SIG. Tucumán, período 2017-2019 | 81 |
| K. Teledetección y SIG en el estudio de la frecuencia de siembra y rotación de cultivos en garbanzo. Tucumán, período 2013-2019 | 89 |
| L. Resultados de la encuesta de garbanzo de la campaña 2019 en Tucumán | 93 |
| M. Mercado mundial de garbanzo | 99 |
| Recordatorio a “Cochi” Forenza | 111 |
| Agradecimientos | 113 |

F

Situación actual del complejo de Heliothinae (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de garbanzo en Tucumán

Augusto S. Casmuz*, María G. Murúa*, Martín A. Vera*, Lucas A. Fadda*, Emmanuel Cejas Marchi*, Gonzalo H. Díaz Arnijas*, Daniel A. Villafaña*, Cristian M. Medrano*, Mario Devani**, Gerardo A. Gastaminza*

*Sección Zoología Agrícola, ITANOA, EEAOC-CONICET. Email: zoología@eeaac.org.ar, **Sección Granos, ITANOA, EEAOC-CONICET. Las Talitas, Tucumán, Argentina.

Introducción

El complejo Heliothinae (Lepidoptera: Noctuidae) de importancia agrícola en la Argentina está conformado por *Helicoverpa gelotopoeon* (Dyar), *H. zea* (Boddie), *Chloridea virescens* (Fabricius) y *H. armigera* (Hübner). Hasta 2012, *H. armigera* no había sido citada para el continente americano. Sin embargo, esta especie comenzó a detectarse a partir de 2013 en diferentes países de este continente como Brasil, Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia, Uruguay, Puerto Rico y Estados Unidos (Czepak *et al.*, 2013; Specht *et al.*, 2013; Tay *et al.*, 2013; Mastrangelo *et al.*, 2014; Murúa *et al.*, 2014; Smith, 2014; El-Lissy 2015; Hayden and Brambila 2015; Arnemann *et al.*, 2016). En este sentido, la llegada de *H. armigera* a Sudamérica pone en alerta a la agricultura extensiva, ya que esta especie ha desarrollado resistencia a insecticidas y tolerancia a proteínas Cry (Forrester *et al.*, 1993; Armes *et al.*, 1996; Li *et al.*, 2007; Mahon *et al.*, 2007; Gao *et al.*, 2009; Liu *et al.*, 2010; Bird and Downes, 2014; Tay *et al.*, 2015).

Las especies del complejo Heliothinae se caracterizan

por ser polífagas, ya que sus larvas pueden sobrevivir y alimentarse sobre una amplia gama de especies de plantas hospederas. Muchas de estas plantas son cultivos de importancia agronómica, entre los que se destacan: soja, algodón, sorgo, girasol, garbanzo, alfalfa, tabaco, maíz, trigo, tomate, lechuga y pimiento, entre otros (Cunningham and Zalucki 2014).

La diferenciación de este complejo se realiza a partir de la observación de sus caracteres en estado adulto (diseño alar y/o genitalia masculina) (Pogue, 2004; Navarro *et al.*, 2009). Por otro lado, es importante destacar que *H. armigera* y *H. zea* son consideradas especies hermanas debido a su alta similitud morfológica, su relación evolutiva, la emisión de los mismos compuestos químicos en sus feromonas y su capacidad de aparearse en condiciones controladas. Esto determina que en capturas con trampas de feromonas para cada especie frecuentemente se encuentren de forma indistinta ambos lepidópteros, por lo que la diferenciación entre ellos debe realizarse mediante la observación de la genitalia masculina (Mitter *et al.*, 1993; Laster and Hardee, 1995; Laster and Sheng, 1995; Pogue, 2004; Witzgall *et al.*, 2004; Behere



et al., 2007; Cho *et al.*, 2008; Specht *et al.*, 2013; Tay *et al.*, 2013; Murúa *et al.*, 2016; Anderson *et al.*, 2018).

También se han desarrollado técnicas moleculares para la identificación de las tres especies de *Helicoverpa* (Behere *et al.*, 2008; Specht *et al.*, 2013; Tay *et al.*, 2013; Leite *et al.*, 2014; Arneodo *et al.*, 2015).

Estudios realizados por Murúa *et al.* (2016), desde 2013 a 2015 en la provincia de Tucumán, encontraron que *H. gelotopoeon* fue la especie más abundante y predominante en los cultivos de garbanzo y soja dentro del complejo de Heliiothinae. Estos resultados también mostraron que *H. gelotopoeon* y *H. armigera* tuvieron una distribución estacional en ambos cultivos durante los años estudiados. Los autores detectaron un aumento en los niveles de ambas especies desde septiembre a octubre, coincidiendo con el comienzo de la etapa de formación de vainas del garbanzo. Por otro lado, en soja, los primeros adultos de *H. armigera* se detectaron en floración a fines de febrero, mientras que los de *H. gelotopoeon* se percibieron a principios de enero, coincidiendo con las etapas vegetativas iniciales del cultivo.

Sin embargo, teniendo en cuenta la fenología del cultivo de garbanzo, Ahmed y Khalique (2012) observaron que la aparición de *H. armigera* siempre coincidió con el inicio de la floración, independientemente de cuán temprana o tardía fue la misma.

En base a lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue conocer la situación actual del complejo de especies de Heliiothinae mediante la recolección de larvas y adultos con trampas de feromonas durante el ciclo fenológico del cultivo de garbanzo. Por otro lado se actualizó el rol de *H. armigera* en este cultivo como plaga exótica detectada desde 2013 en la Argentina.

■ Metodología

► Identificación de las especies

Para la identificación de las especies del complejo se recolectaron larvas mayores a 1 cm en el cultivo de garbanzo durante cuatro años en dos localidades de Tucumán y una de Santiago del Estero. Las larvas recolectadas fueron llevadas al laboratorio y alimentadas con dieta artificial para lepidópteros (Murúa *et al.*, 2003) hasta la obtención de los adultos.

La identificación de los adultos obtenidos a partir de estas larvas, como los capturados en las trampas de feromonas que se detallarán a continuación, se realizó mediante la observación de caracteres de la genitalia masculina, siguiendo las descripciones de Velasco de Estacul *et al.* (1969), Pogue (2004) y Navarro *et al.* (2009).

► Fluctuación poblacional

La evaluación de la fluctuación poblacional del complejo de Heliiothinae spp. en el cultivo de garbanzo se realizó en la localidad de Cañete (departamento Cruz Alta, Tucumán), durante las campañas 2016 y 2017, y en la localidad de Villa Benjamín Araoz (departamento Burreyacu, Tucumán), durante las campañas 2018 y 2019. Para los cuatro años, los muestreos comenzaron aproximadamente a fines de mayo y se extendieron hasta fines de octubre, abarcando todas las etapas fenológicas del cultivo en base a la descripción de Soltani *et al.* (2006).

En cada uno de esos años se instalaron trampas tipo “unitrap” (Chemtica International®) cebadas con feromonas para la captura de *H. gelotopoeon*, *H. armigera* y *H. zea*. Las trampas se ubicaron a 1,5 m de altura desde de la superficie del suelo, siguiendo las recomendaciones de Chemtica International®. Las feromonas se renovaron cada 30 días y los adultos se recolectaron semanalmente.

Los monitoreos de larvas de bolilleras se efectuaron a partir del empleo de un paño vertical, monitoreándose 10 puntos de un metro lineal de cultivo, con una frecuencia semanal. Se evaluó el número de larvas por metro lineal sin diferenciar especie. En las parcelas evaluadas durante los cuatro años no se aplicaron insecticidas.

■ Resultados

Los adultos obtenidos de las larvas mayores a 1 cm recolectas en el campo sobre el cultivo de garbanzo correspondieron a las especies *H. gelotopoeon*, *H. armigera*, *H. zea* y *C. virescens*. Durante los cuatro años monitoreados se obtuvieron un total de 526 adultos, de los cuales 378 fueron machos, por lo que se utilizaron para realizar la identificación taxonómica a partir de su genitalia. Independientemente de la localidad y año, la especie más abundante y frecuente fue *H. gelotopoeon* (Tabla1).

Tabla 1. Identificación de adultos del complejo de Heliothinae a partir de larvas recolectadas en Tucumán y Santiago del Estero en el cultivo de garbanzo (Hg: *Helicoverpa gelotopoeon*, Ha: *Helicoverpa armigera*, Hz: *Helicoverpa zea*, Cv: *Chloridea virescens*).

| Localidad | Provincia | Año | N° larvas | Larvas parasitoidizadas | Adultos emergidos | Hg | Ha | Hz | Cv |
|----------------------|---------------------|------|------------|-------------------------|-------------------|------------|----------|----------|----------|
| Cañete | Tucumán | 2016 | 160 | 14 | 128 | 121 | 4 | 0 | 3 |
| El Palomar | Santiago del Estero | 2017 | 130 | 6 | 99 | 56 | | 0 | 1 |
| Villa Benjamín Aráoz | Tucumán | 2018 | 252 | 15 | 216 | 107 | 2 | 0 | 1 |
| | | 2019 | 95 | 0 | 83 | 80 | 2 | 1 | 0 |
| Total | | | 637 | 35 | 526 | 364 | 8 | 1 | 5 |

En la Figura 1 se muestra el total de adultos capturados en cada trampa de feromona de las diferentes especies durante las cuatro campañas de garbanzo en la provincia de Tucumán. Las capturas obtenidas se contabilizaron desde la siembra hasta después de la cosecha del cultivo de garbanzo. Independientemente de la localidad y año, la mayor cantidad de adultos capturados fue de *H. gelotopoeon* (998). En el caso de *H. armigera* y *H. zea*, se capturaron en total 15 y 10 adultos, respectivamente.

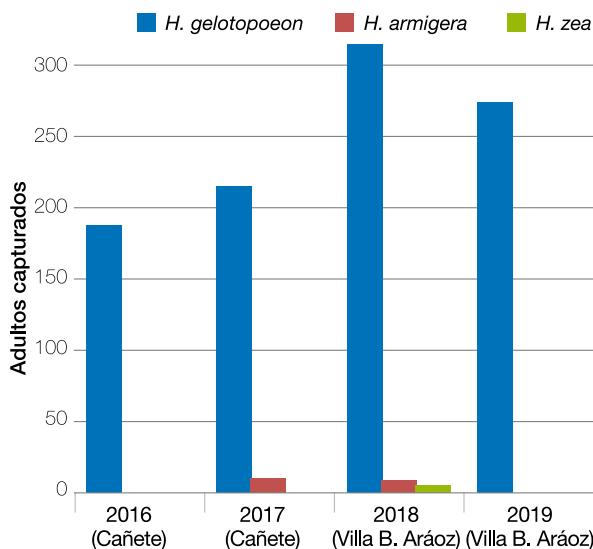


Figura 1. Adultos totales del complejo Heliothinae, capturados en trampas de feromonas en el cultivo de garbanzo, en la provincia de Tucumán. Campañas 2016, 2017, 2018 y 2019.

En la Figura 2 se muestra la fluctuación poblacional de los adultos y de las larvas, sin identificar las especies del complejo de Heliothinae en el cultivo de garbanzo desde la campaña 2016 hasta la 2019 en la provincia de Tucumán. Estos resultados mostraron que tanto las larvas como los adultos tuvieron una distribución estacional en el cultivo durante las campañas estudiadas.

En el caso de la fluctuación de los adultos,

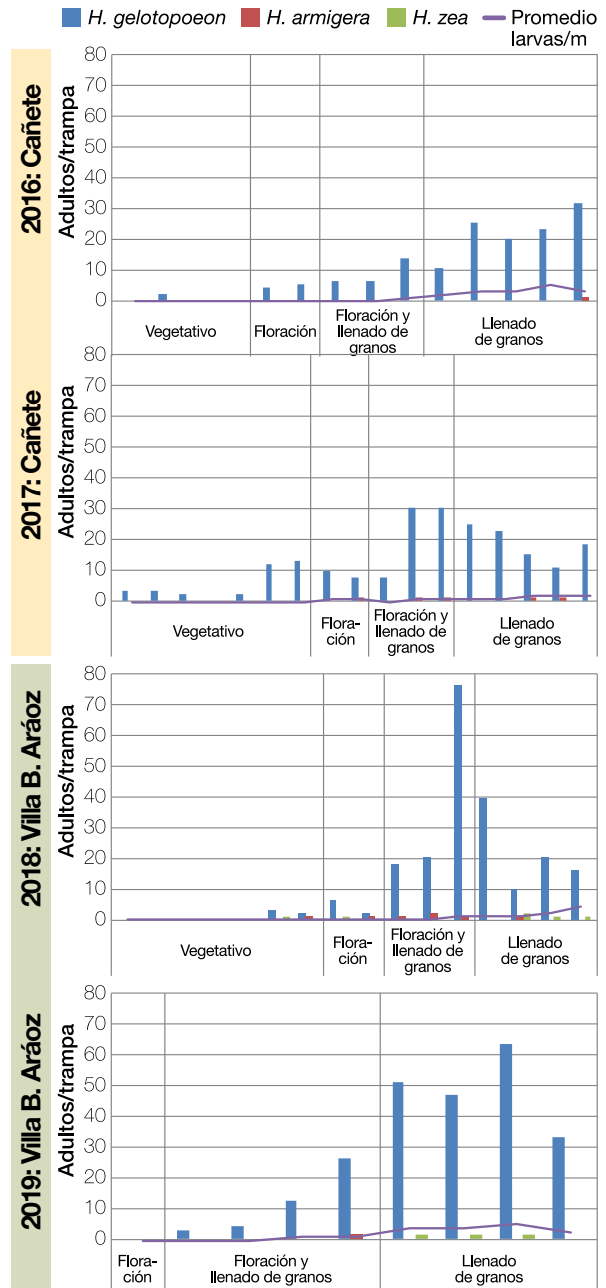


Figura 2. Fluctuación de adultos de *H. gelotopoeon*, *H. armigera* y *H. zea* y larvas de bolilleras en el cultivo de garbanzo, en la provincia de Tucumán, Argentina. Campañas 2016, 2017, 2018 y 2019.



independiente de las campañas, la especie más abundante y frecuente fue *H. gelotopoeon*. Independientemente de las especies, los primeros adultos de este complejo comenzaron a detectarse en la etapa vegetativa durante los tres primeros años y a partir de la etapa de floración en 2019, y continuaron durante la etapa de llenado de granos.

Considerando las larvas recolectadas, independientemente de las campañas, la presencia de estas comenzó a detectarse, en general, cuando se inició la floración en el cultivo y siguió en aumento hasta el período de llenado de granos, donde se observaron los mayores niveles.

■ Consideraciones finales

Dentro del complejo de Heliiothinae, *H. gelotopoeon* fue la especie más abundante y frecuente en el cultivo de garbanzo en Tucumán. *Helicoverpa armigera* y *H. zea* tuvieron una baja frecuencia. Tanto los adultos como las larvas recolectadas del complejo tuvieron una distribución estacional en el cultivo durante todas las campañas estudiadas, registrándose mayores niveles en las etapas reproductivas de floración y llenado de los granos. Estas etapas se consideran como críticas a los daños ocasionados por las larvas del complejo de Heliiothinae en el cultivo de garbanzo.

A pesar de la baja frecuencia de *H. armigera*, es importante continuar con los monitoreos y una correcta identificación, por tratarse de una especie exótica que presenta gran capacidad de daño y sobre la cual se han reportado números casos de resistencia o tolerancia a diferentes herramientas empleadas para controlarla.

▼ Bibliografía citada

Ahmed, K. and F. Khaliq. 2012. Oviposition and larval development of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) in relation with chickpea, *Cicer arietinum* L. (Fabaceae) crop phenology. Pak. J. Zool. 44: 1081–1089.

Anderson, C. J.; J. G. Oakeshotta; W. T. Tay; K. H. J. Gordona; A. Zwicka and T. K. Walsh. 2018. Hybridization and gene flow in the mega-pest lineage of moth, *Helicoverpa*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115 (19): 5034–5039.

Armes, N. J.; D. R. Jadhav and K. R. DeSouza. 1996. A survey of insecticide resistance in *Helicoverpa armigera* in the Indian subcontinent. Bull. Entomol. Res. 86: 499–514.

Arnemann, J. A.; W. J. James; T. K. Walsh; J. V. C. Guedes; G. Smaghe; E. Castiglioni and W. T. Tay. 2016. Mitochondrial DNA

COI characterization of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) from Paraguay and Uruguay. *Genetics and Molecular Research* 15 (2): 1–8.

Arneodo, J. D.; E. I. Balbi; F. M. Flores and A. Sciocco-Cap. 2015. Molecular Identification of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae: Heliiothinae) in Argentina and development of a novel PCR-RFLP method for its rapid differentiation from *H. zea* and *H. gelotopoeon*. J. Econ. Entomol. 108: 2505–2510.

Behere, G. T.; W. T. Tay; D. A. Russel and P. Batterham. 2008. Molecular markers to discriminate among four pest species of *Helicoverpa* (Lepidoptera: Noctuidae). Bull. Entomol. Res. 98: 599–603.

Behere, G. T.; W. T. Tay; D. A. Russell; D. G. Heckel; B. R. Appleton; K. R. Kranthi and P. Batterham. 2007. Mitochondrial DNA analysis of field populations of

Helicoverpa armigera (Lepidoptera: Noctuidae) and of its relationship to *H. zea*. *BMC Evolutionary Biology* 14 (7): 117.

Bird, L. J. and S. J. Downes. 2014. Toxicity and cross-resistance of insecticides to Cry2Ab-resistant and Cry2Ab-susceptible *Helicoverpa armigera* and *Helicoverpa punctigera* (Lepidoptera: Noctuidae). J. Econ. Entomol. 107: 1923–1930.

Cho, S.; A. Mitchell; C. Mitter; J. Regier; M. Matthews and R. Robertson. 2008. Molecular phylogenetics of heliothine moths (Lepidoptera: Noctuidae: Heliiothinae), with comments on the evolution of host range and pest status. *Systematic Entomology* 33 (4): 581–594.

Cunningham, J. P. and M. P. Zalucki. 2014. Understanding Heliiothine (Lepidoptera: Heliiothinae) pests: what is a host plant? *Journal of Economic Entomology* 107 (3): 881–896.

- Czepak, C.; K. Cordeiro Albarnaz; L. M. Vivan; H. O. Guimarães e T. Carvalhais. 2013.** Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia 43 (1): 110-113.
- El-lissy, O. 2015.** Detection of Old World bollworm (*Helicoverpa armigera*) in Florida. [En línea] Disponible en http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/owb/downloads/DA-2015-43.pdf
- Forrester, N. W.; M. Cahill; L. J. Bird and J. K. Layland. 1993.** Management of pyrethroid and endosulfan resistance in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Australia. Bull. Ent. Res. 1: 1-132.
- Gao, Y.; K. Wu; F. Gould F. and Z. Shen. 2009.** Cry2Ab tolerance response of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) populations from Cry1Ac cotton planting region. J. Econ. Entomol. 102: 1217-1223.
- Hayden, J. and J. Brambila. 2015.** Pest alert: the Old World bollworm. [En línea] Disponible en: <http://www.freshfromflorida.com/Divisions-Offices/Plant-Industry/Plant-Industry-Publications/Pest-Alerts/Pest-Alert-The-Old-World-Bollworm>
- Laster, M. L. and D. D. Hardee. 1995.** Interbreeding compatibility between north american *Helicoverpa zea* and *Heliothis armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) from Russia. Journal of Economic Entomology 88 (1): 77-80.
- Laster, M. L. and C. F. Sheng. 1995.** Search for hybrid sterility for *Helicoverpa zea* in crosses between the North American *H. zea* and *H. armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) from China. Journal of Economic Entomology 88 (5):1288-1291.
- Leite, N. A.; A. Alves-Pereira; A. S. Correa; M. I. Zucchi and C. Omoto. 2014.** Demographics and genetic variability of the new world bollworm (*Helicoverpa zea*) and the old world bollworm (*Helicoverpa armigera*) in Brazil. PLoS One 9: e113286.
- Li, G. P.; K. M. Wu; F. Gould; J. K. Wang; J. Miao; X. W. Gao and Y. Y. Guo. 2007.** Increasing tolerance to Cry1Ac cotton from cotton bollworm, *Helicoverpa armigera*, was confirmed in Bt cotton farming area of China. Ecol. Entomol. 32: 366-375.
- Liu, F.; Z. Xu; Y. C. Zhu; F. Huang; Y. Wang; H. Li; C. Gao; W. Zhou and J. Shen. 2010.** Evidence of field-evolved resistance to Cry1Ac-expressing Bt cotton in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in northern China. Pest. Manag. Sci. 66: 155-161.
- Mahon, R. J.; K. M. Olsen; K. S. Garsia and S. R. Young. 2007.** Resistance to Bacillus thuringiensis toxin Cry2Ab in a strain of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Australia. J. Econ. Entomol. 100: 894-902.
- Mastrangelo, T.; D. F. Paulo; L. W. Bergamo; E. G. F. Morais; M. Silva; G. Bezerra-Silva and A. M. L. Azeredo-Espin. 2014.** Detection and genetic diversity of a heliothine invader (Lepidoptera: Noctuidae) from north and northeast of Brazil. Journal of Economic Entomology 107 (3): 970-980.
- Mitter, C.; R. W. Poole and M. Matthews. 1993.** Biosystematics of the Heliothinae (Lepidoptera: Noctuidae). Annual Review of Entomology 38: 207-225.
- Murúa, M. G.; L. E. Cazado; A. Casmuz; M. I. Herrero; M. E. Villagrán; A. Vera; D. Sosa Gómez and G. Gastaminza. 2016.** Species from the Heliothinae complex (Lepidoptera: Noctuidae) in Tucumán, Argentina, and update of geographical distribution of *Helicoverpa armigera*. Journal of Insect Science 16 (1): 61; 1-7.
- Murúa, M. G.; F. S. Scalora; F. R. Navarro; L. E. Cazado; A. Casmuz; M. E. Villagrán; E. Lobos and G. Gastaminza. 2014.** First record of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) in Argentina. Fla. Entomol. 97: 854-856.
- Murúa, M. G.; E. Virla y V. Defagó. 2003.** Evaluación de cuatro dietas artificiales para la cría de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) destinada a mantener poblaciones experimentales de himenópteros parasitoides. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 29: 43-51.
- Navarro, F. R.; E. D. Saini y P. D. Leiva. 2009.** Clave pictórica de polillas de interés agrícola, agrupadas por relación de semejanza. INTA EEA Pergamino, Buenos Aires, Argentina.
- Pogue, M. G. 2004.** A new synonym of *Helicoverpa zea* (Boddie) and differentiation of adult males of *H. zea* and *H. armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae: Heliiothinae). Annals of the Entomological Society of America 97 (6): 1222-1226.
- Smith, E. 2014.** Detection of old world bollworm (*Helicoverpa armigera*) in Puerto Rico: North American Plant Protection Organization. Phytosanitary Alert System Bulletin. [En línea] Disponible en <http://www.pestalert.org/oprDetail.cfm?oprID=600>.
- Soltani, A.; G. L. Hammer; B. Torabi; M. J. Robertson and E. Zeinali. 2006.** Modeling chickpea growth and development: phenological development. Field Crops Res. 99: 1-13.
- Specht, A.; D. R. Sosa-Gomez; V. S. Paula-Moraes e S. Akimi Cavaguchi Yano. 2013.** Identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) e ampliação de seu registro de ocorrência no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 48 (6): 689-692.
- Tay, W. T.; R. J. Mahon; D. G. Heckel; T. K. Walsh; S. Downes; W. J. James; W. J. S. F. Lee; A. Reineke; A. K. Williams and K. H. J. Gordon 2015.** Insect resistance to *Bacillus thuringiensis* toxin Cry2Ab is conferred by mutations in an ABC transporter subfamily A protein. PLoS Genet. 11: e1005534.
- Tay, W. T.; M. F. Soria; T. Walsh; D. Thomazoni and P. Silvie. 2013.** A brave New World for an Old World Pest: *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. PLoS ONE 8: E80134.
- Velasco de Estacul, M.; J. M. Barral y R. N. Orfila. 1969.** Taxonomía, especificidad y caracteres biológicos diferenciados del complejo de especies denominadas "oruga del capullo" del algodón, "oruga de la espiga" del maíz, "oruga del brote" del tabaco y "bolillera" del lino. Rev. Invest. Agropec. Serie 5, Patología Vegetal 6: 19-68.
- Witzgall, P.; T. Lindblom; M. Bengtsson and M. Tóth. 2004.** The Pherolist. [En línea] Disponible en <http://www.pherolist.slu.se/pherolist.php>.