

**EVALUACION PRELIMINAR DE LOS ENEMIGOS NATURALES DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN TUCUMAN, ARGENTINA<sup>1</sup>**

**PRELIMINARY VALUATION OF NATURAL ENEMIES OF *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) IN THE PROVINCE OF TUCUMAN, ARGENTINA**

VERA, M.L.<sup>2</sup>, L. VALVERDE<sup>3</sup>, S.B. POPICH<sup>4</sup> y Z.D. AJMAT DE TOLEDO<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

The identification of biotic control agents of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) infesting corn in the province of Tucumán, Argentina, were obtained during the spring and summer of 1991/ 1992 and 1992/ 1993.

The following natural enemies were identified in order of importance: the nuclear polyhedrosis, granulosis and iridescent viruses, the fungus *Nomuraea rileyi* Farlow (Samson) (Deuteromycota) and *Entomophthora aulicae* (Weisser) (Zigomycota: Entomophthorales); the parasitoids *Campoletis* sp. *Ophion* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae); *Archytas* sp.; *Winthemia* sp. (Diptera: Tachinidae) and the parasite *Hexameris hortensis* (C&S) (Nematoda: Mermitidae).

The iridescent virus and the fungus *E. aulicae* are new records for Argentina.

**KEY WORDS:** *Spodoptera frugiperda*, biotic agents, corn, Tucumán, Argentina.

**INTRODUCCION**

Los agroecosistemas de maíz en la República Argentina son afectados por una gran variedad de fitófagos en las diferentes épocas del cultivo. El "gusano cogollero" *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) es la plaga primaria que motiva, frecuentemente, el uso de insecticidas para su control (Willink *et al.*, 1990).

En un estudio precedente sobre biología de esta especie (Valverde *et al.*, en prensa) se detectó la presencia de un complejo de enemigos naturales que afectaban sus estados inmaduros, y sobre los que no existían datos en la provincia de Tucumán (Argentina).

Numerosos autores han realizado estudios sobre enemigos naturales de *S. frugiperda*. Entre ellos, Ashley (1979) quien realizó una clasificación y distribución de sus parasitoides en EE.UU. y Ashley *et al.*, (1982) quienes estudiaron el impacto de parasitoides nativos en el sur de Florida, EE.UU. de Norteamérica.

Lewis y Nordlund (1980) trabajaron en el control de esta especie. Fuxa (1982) estudió infecciones virósicas especialmente por el virus de la nucleopoliedrosis y Pantoja y Fuxa (1992) mencionan parasitoides y patógenos como factores de mortalidad de *S. frugiperda*.

Andrews (1988) realizó un listado de enemigos naturales citados en Sudamérica para esta especie. Nuñez y Somorriba (1979) determinaron parasi-

<sup>1</sup> Presentado en el V Congreso Latinoamericano y XIII Congreso Venezolano de Entomología 4 - 8 de Julio de 1993.

<sup>2</sup> CONICET-CIRPON. Pasaje Caseros 1050. CP: 4000 Tucumán. R. Argentina.

<sup>3</sup> FUNDACION MIGUEL LILLO (FML). Miguel Lillo 251. CP: 4000 Tucumán, Argentina

<sup>4</sup> CIRPON. Pasaje Caseros 1050. CP: 4000 Tucumán. Argentina.

toides y patógenos de *Spodoptera* sp. y Carillo en 1980 estudió el parasitismo natural.

Sánchez y Cisneros (1981) y Sánchez (1990) realizaron estudios sobre los enemigos naturales, y Terán (1974) citó 19 especies de dípteros parasitoides de esta especie.

Valicente (1989) realizó un estudio sobre enemigos naturales de *S. frugiperda* en distintas regiones de Minas Gerais.

En la República Argentina, Blanchard (1963) mencionó a dípteros parásitos de noctuidos, De Santis y Esquivel (1966) y De Santis (1969, 1980, 1981, 1989) realizaron listados de himenópteros parasitoides citando los encontrados para *S. frugiperda*, y Avalos (1987, 1989), en estudios taxonómicos sobre taquínidos, mencionó algunas especies que la afectaron.

Fresa (1979) citó a *Nomuraea rileyi* afectando a *S. frugiperda*. En 1986, Díez menciona la presencia del virus de la granulosis (GV) y de la nucleopoliedrosis (NPV) en larvas de esta misma especie.

El objetivo del presente estudio fue determinar los enemigos naturales de *S. frugiperda* y darlos a conocer. Su identificación permitirá emprender planes de investigación para su control biológico.

#### MATERIALES Y METODOS

Los trabajos de laboratorio se realizaron en CIRPON (Centro de Investigación para la Regulación de las Poblaciones de Organismos Nocivos) y en FML (Fundación Miguel Lillo), Tucumán, Argentina.

Se hicieron recolecciones semanales de posturas y de 30 larvas en forma manual y aleatoria, durante el período del cultivo (diciembre a mayo) de las temporadas agrícolas 1991/1992 y 1992/1993, en el área maicera de la provincia de Tucumán.

Las larvas se trasladaron al laboratorio y se colocaron individualmente en recipientes plásticos de 250 ml de capacidad. Fueron criadas en condiciones de asepsia con rangos de temperatura que variaron entre 25 a 29°C, 45 a 60% de HR y 12/12 horas de fotoperíodo. Se las alimentó con hojas de maíz previamente desinfectadas con hipoclorito de sodio al 0,5% y enjuagadas con agua destilada.

Se registraron datos acerca de lugar, fecha de recolección y estado fenológico de la planta y, diariamente, las condiciones de cada larva. Aquellas que presentaron síntomas de parasitismo o de entomopatógenos fueron separadas hasta la emergencia del parasitoide o hasta su muerte.

Las larvas muertas se mantuvieron a -18°C hasta su identificación. Las que presentaron síntomas de afección por hongos se colocaron en cámara húmeda para inducir la esporulación.

Los hongos fueron identificados por sintomatología externa y microscopía óptica siguiendo las claves de Samson (1981), King y Hummer (1981) y Samson *et al.* (1988).

Los virus se identificaron por sintomatología externa, disección, microscopía óptica y electrónica de transmisión. Para la determinación se emplearon las claves de Payne y Kelly (1981), Poinar y Thomas (1982) y Bilimoria (1986).

La hemolinfa y los cuerpos grasos de las larvas con síntomas de virus de la granulosis (GV) e iridiscente (VI), respectivamente, fueron tratados con la técnica de tinción negativa con ácido fosfotúngstico.

El virus de la nucleopoliedrosis (NVP) fue fijado en gluteraldehído y tetróxido de osmio. Se realizó una tinción en bloque de acetato de uranilo, deshidratación e inclusión en medio Spurr (Spurr, 1969).

Las muestras se colorearon con acetato de uranilo y citrato de plomo (Venable y Coggesball, 1965).

Los parásitos nemátodos fueron determinados por la Dra. P. Stock de CEPAVE (Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, Buenos Aires); *Campoletis* sp. fue identificado por el Dr. C. Porter de la Universidad de Fordham (Nueva York, EE.UU. de Norteamérica), *Ophion* sp. por la Lic. C. Berta de Fernández de Fundación Miguel Lillo (FML) y los taquínidos por C. Gramajo de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT).

El material identificado se depositó en la colección del Instituto Fundación Miguel Lillo (IFML).

#### RESULTADOS

Los enemigos naturales que se destacaron por su frecuente aparición fueron, en orden de importancia:

**En la temporada agrícola 1991/1992****Entomopatógenos**

- *Nomuraea rileyi* Farlow (Samson)(Deuteromycota) (Figs. 1 y 2)
- *Virus de la granulosis* (GV) (Figs. 5 y 6)

**Parasitoides**

- *Campoletis* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae: Porizontinae) (Fig. 11)
- *Winthemia* sp. (Diptera: Tachinidae: Goniinae: Winthemiini) (Fig. 13)
- *Archytas* sp. (Diptera: Tachinidae: Tachininae: Dejeaniini) (Fig. 14)

**Parásitos**

- *Hexameris hortensis* (C & S) (Nematoda: Mermitidae) (Fig. 15)

**En la temporada agrícola 1992/1993****Entomopatógenos**

- *Nomuraea rileyi*
- *Entomophthora aulicae* (Reich) Humber (Zigomycota: Entomophthorales) (Figs. 3 y 4)
- *Virus de la granulosis* (GV)
- *Virus de la nucleopoliedrosis* (NPV) (Figs. 7 y 8)
- *Virus iridiscente* (IV) (Figs. 9 y 10)

**Parásitos**

- *Hexameris hortensis*

**Parasitoides**

- *Winthemia* sp.
- *Archytas* sp.
- *Campoletis* sp.
- *Ophion* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae: Ophioninae) (Fig. 12)

**CONSIDERACIONES GENERALES**

El presente estudio fue una primera evaluación de los agentes bióticos que causaron mortalidad a *S. frugiperda* en forma natural en la provincia de Tucumán, Argentina. Esta evaluación sólo nos permitió un análisis preliminar sin llegar a conclusiones definitivas.

De acuerdo a los resultados se puede llegar a las siguientes consideraciones:

Se informa, por primera vez en Argentina, de la presencia del virus iridiscente y del hongo *E. aulicae* afectando a *S. frugiperda*.

Se destaca por su frecuente aparición en las dos

temporadas el hongo *N. rileyi*.

En la primera temporada tuvo prevalencia el parasitoides *Campoletis* sp. mientras que en la segunda, el parásito *H. hortensis*.

Los dípteros no tuvieron una presencia destacable en ninguna de las dos temporadas.

De las posturas traídas del campo no emergieron parasitoides.

**AGRADECIMIENTOS**

Las autoras desean expresar su agradecimiento a las autoridades de CIRPON y FML por permitir el uso de sus laboratorios, bibliotecas, colecciones y vehículos.

A la Dra P. Stock de CEPAVE (Buenos Aires, Argentina), al Dr C. Porter de la Universidad de Fordham (Nueva York, EE.UU.), a la Lic. C.B. de Fernández de la Fundación Miguel Lillo (Tucumán, Argentina) y a la Srta C. Gramajo de la Universidad Nacional Tucumán (Argentina) por las identificaciones realizadas. Al Ing. A. Terán, por la lectura crítica del presente trabajo. Al personal técnico del Laboratorio de Microscopía Electrónica del Noroeste Argentino (LAMENOA), Sra C. de Santoloya e Ing. A.O. Andrada, por sus trabajos de microscopía electrónica y al Sr S. Castro por las fotografías que ilustran el presente trabajo. Se desea destacar especialmente el agradecimiento a los Sres Rodríguez Rengel y Gil, propietarios de las fincas donde se tomaron las muestras.

**REFERENCIAS**

- ANDREWS, K. L., 1988. Latin American research on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Fla. Entomol. 71(4): 630 - 653.
- ASHLEY, T.R., 1979. Clasificación and distribution of the fall armyworm parasites. Fla. Entomol. 62: 114-123.
- ASHLEY, T.R., V.H. WADDILL, E.R. MITCHELL y J. RYE, 1982. Impact of native parasitoids on the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in south Florida and release of the exotic parasite, *Eiphosoma vitticole* (Hymenoptera: Ichneumonidae). Environ. Entomol., 11: 833 - 837.
- AVALOS, D.S., 1987. Tachinidae. (Diptera Tachinidae) de la colección Blanchard: Tribu Dejeaniini y Cuphocerini. Rev. Per. Ent., 30 :51-53.
- AVALOS, D.S., 1989. Moscas Tachinidae de la provincia de Córdoba (Argentina). Rev. Per. Ent., 31: 48-50.
- BILIMORIA, S.L., 1986. Taxonomy and identification of baculoviruses. En: The Biology of Baculoviruses, Vol. 1;

- Granados, D.R. and B.A. Federici (Eds.) CRS Press, Boca Raton, Florida. p : 37
- BLANCHARD, E.E., 1963. Dípteros parásitos de Noctuidae argentinos. *Rev. Inv. Agric.*, 17(2): 129-2-54.
- CARRILLO, H., 1980. Determinación del parasitismo natural en larvas del gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en Quintana Roo. *Folia Entomol. Mex.*, 45: 111-112.
- DE SANTIS, L., 1969. Apuntes de Control Biológico. Apéndice I. Hymenoptera. Clave de las familias con representantes entomófagos. Univ. Nac. de Tucumán. Fac. Agr. y Zoot. Serie Didáctica N°6, 41 pp.
- DE SANTIS, L., 1980. Catálogo de los Himenópteros Brasileños de la Serie Parasítica, incluyendo Bethyloidea. Editora do Universidade Federal do Paraná. Curitiba. pp. 3-395.
- DE SANTIS, L., 1981. Catálogo de los Himenópteros calcidoideos de América al Sur de los Estados Unidos. Primer Suplemento. *Rev. Per. Ent.* 24(1), 95 pp.
- DE SANTIS, L., 1989. Catálogo de los Himenópteros calcidoideos (Hymenoptera) al Sur de los Estados Unidos. Segundo Suplemento. *Acta Ent. Chilena*, 15: 9-90
- DE SANTIS, L. y L. ESQUIVEL, 1966. Tercera lista de himenópteros parásitos y predadores de los insectos de la República Argentina. *Rev. Mus. La Plata Secc. Zool.*, 9(69): 47 - 251.
- DIEZ, S.L. 1986. Presencia del virus de la poliedrosis nuclear y de la granulosis en poblaciones de *Spodoptera frugiperda* (A. and S.) atacando soja en el área de la E.E.A. Oliveros del INTA (Santa Fe.). XI Reunión Técnica Nacional de Soja. Resistencia, Chaco, Argentina. 5 - 8 Octubre. pp 121 - 122.
- FRESA, R. 1979. Hongos entomopatógenos observados en larvas de lepidópteros perjudiciales para la República Argentina. *IDIA* 373 - 378: 149-154.
- FUXA, J.R., 1982. Prevalence of viral infections of fall armyworm *Spodoptera frugiperda* in southeastern Louisiana. *Environ. Entomol.*, 11: 239-242.
- KING, D.S., y A.A. HUMBER, 1981. Identification of the Entomophthorales En: *Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1990*. Burges, H.D. (Ed.) Academic Press. London. pp. 107 -127.
- LEWIS, W.J. y D.A. NORDLUND, 1980. Employment of parasitoids mid predators for fall armyworm control. *Fla. Entomol.* 63: 433-439.
- NUÑEZ, C. y A. SOMORRIBA, 1979. Ocurrencia y determinación de patógenos en larvas de *Spodoptera* sp. en el cultivo de maíz. *Folia Entomol. Mex.*, 42: 27-28.
- PANTOJA A.J. y J.R. FUXA, 1992. Prevalence of biotic control agents in the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Folia Entomol. Mex.*, 84: 79-84.
- PAYNE, C.C. y D.C. KELLY, 1981. Identification of insect and mite viruses. En: *Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1980*. Burges, H.D. (Ed.) Academic Press. London. pp 61-91.
- POINAR, G. y G. THOMAS, 1982. *Diagnostic Manual for the identification of insects pathogens*. Plenum Press. New York and London. 218 pp.
- SANCHEZ, G.P. y F.H. CISNEROS, 1981. Ocurrencia estacionar de plagas del maíz en la costa central del Perú y sus enemigos naturales. *Rev. Per. Ent.*, 24(1): 39 - 54.
- SANCHEZ, G. 1990. Buen Control Natural. ICA. Sec. Invest. Básica Agric. Entomología. p.68.
- SAMSON, R.A. 1981. Identification Entomopatogenic Deuteromycetes. En: *Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1980*. Burges, H.D. (Ed.) Academic Press. London p 93 - 106
- SAMSON R.A., H.C. EVANS y J.P. LOTGE, 1988. *Atlas of entomopathogenic fungi*. Holanda, Springer-Verlang. 187 pp.
- SPURR, A.R. 1969. Low- viscosity epoxy resin embedding medium for electron microscopy. I. *Ultrastruct. Res.*, 26: 31-43.
- TERAN, J.B. 1974. Lista preliminar de dípteros parásitos de otros insectos en Venezuela. *Rev. Fac. Agron. Alcance (Maracay)*, 23: 64-65.
- VALICENTE, F.H. 1989. Relevamiento de los enemigos naturales de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) en diferentes regiones de Minas Gerais. *An. Soc. Ent. Brasil*, 18(1): 119 - 130
- VALVERDE, L., Z.D.A. DE TOLEDO y S.B. POPICH, 1995. Ciclo biológico de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). *Act. Zol. Lilloana*.
- VENABLE, J.H. y R. COGGESBALL, 1965. Simplified lead citrate stain for use in electron microscopy I. *Cell Biol.*, 25: 407-408.
- WILLINK, E., M.A. COSTILLA y V.M. OSORES, 1990. Principales plagas del maíz. Daños, Pérdidas y Recomendaciones para la siembra. *Avance Agroindustrial. E.E.A.O.C. Año II N° 42:17-19*

## INDICE DE ILUSTRACIONES

- Figura 1. Larva afectada por *Nomuraea rileyi* (Deuteromycota).
- Figura 2. Conidios de *N. rileyi* (400x).
- Figura 3. Larva afectada por *Entomophthora aulicae* (Zigomycota: Entomophthorales).
- Figura 4. Esporas de resistencia de *E. aulicae* (400x)
- Figura 5. Larva afectada por virus de la **granulosis** (GV).
- Figura 6. Virus de la **granulosis** (M. trans. 20.000x).
- Figura 7. Larva afectada por virus de la **nucleopoliedrosis** (NVP).
- Figura 8. Virus de la **nucleopoliedrosis** (M. trans. 20.000x).
- Figura 9. Larva afectada por virus **iridiscente** (IV).
- Figura 10. Virus **iridiscente** (M. trans. 20.000x).
- Figura 11. *Campoletis* sp. (Hym.: Ichneumonidae: Porizontinae).
- Figura 12. *Ophion* sp. (Hym.: Ichneumonidae: Ophioninae).
- Figura 13. *Archytas* sp. (Diptera: Tachinidae: Dejeaniini).
- Figura 14. *Winthemia* sp. (Dip.: Tachinidae: Winthemiini).
- Figura 15. *Hexameris hortensis* (Nematoda: Mermitidae).





