

## PRESENCIA DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO *Pandora gammae* (Weiser) Humber (Zygomycetes: Entomophthorales), EN EL COMPLEJO DE "ORUGAS MEDIDORAS DE LA SOJA" (Lepidoptera: Plusiinae) EN ARGENTINA

EDELSTEIN, J. D.<sup>1</sup>; LECUONA, R. E.<sup>2</sup>

### RESUMEN

Se informa sobre la identificación del hongo entomopatógeno *Pandora gammae* (Weiser) Humber (Zygomycetes: Entomophthorales) infectando larvas de la subfamilia Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae) en Manfredi (Córdoba, Argentina) y Rafaela (Santa Fe, Argentina). El hongo *P. gammae* fue registrado durante todo el periodo de presencia de la población de Plusiinae, aun con bajas densidades de los hospedantes. En este estudio se identificó a *P. gammae* como frecuente enemigo natural de poblaciones plaga de la soja en Argentina. El hongo presentaría características de interés para su posible uso en tácticas de control microbiano de plagas.

<sup>1</sup> CONICET (Becario). Entomología, EEA (INTA) Manfredi. Ruta Nac. Nro 9, Km 636. Manfredi (5988) Córdoba, Argentina. E-mail: edelstein@arnet.com.ar

<sup>2</sup> Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA – INTA Castelar). C.C. 25 (1712) Castelar, Bs. As. Argentina. E-mail: rlecuona@cni.inta.gov.ar

**Palabras clave:** Hongos entomopatógenos, *Pandora gammae*, *Entomophthorales*, *Plusiinae*, *Noctuidae*, medidora de la soja.

## ABSTRACT

### PRESENCE OF THE ENTOMOPATHOGENIC FUNGUS *Pandora gammae* (Weiser) Humber (Zygomycetes: Entomophthorales), IN THE "SOYBEAN LOOPERS" COMPLEX (Lepidoptera: Plusiinae) IN ARGENTINA.

The identification of the fungus *Pandora gammae* (Weiser) Humber (Zygomycetes: Entomophthorales) infecting larvae of Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae) in Manfredi (Córdoba, Argentina) and Rafaela (Santa Fe, Argentina) is reported. *P. gammae* was registered through all the presence of Plusiinae, even with low host densities. During this study *P. gammae* was identified as a frequent natural enemy of soybean pest populations in Argentina. The identified fungus would have interesting features as a potential biological control agent of soybean loopers.

**Keywords:** *Entomopathogenic fungi*, *Pandora gammae*, *Entomophthorales*, *Plusiinae*, *Noctuidae*, *soybean loopers*.

## INTRODUCCIÓN

El orden Entomophthorales (Fungi: Zygomycotina) incluye cerca de 200 especies patógenas de insectos, pertenecientes en su mayoría a los órdenes Homoptera, Lepidoptera, Orthoptera y Diptera. La mayoría de los entomopatógenos de este mismo orden tienen, generalmente, la característica biológica de multiplicarse dentro de su hospedante como protoplastos o cuerpos hifales. A su vez, estos cuerpos hifales pueden desarrollar esporas protegidas con paredes. Estas esporas de resistencia le permiten al hongo sobrevivir en condiciones adversas, tanto climáticas como de escasez de hospedantes (Papierok & Hajek, 1997).

Con respecto a la identificación de este orden de hongos entomopatógenos, no existe un acuerdo entre los taxónomos. Así, el género *Erynia*, actualmente podría dividirse en *Erynia*, *Furia* y *Pandora*

(Humber, 1997). En muchos casos, los organismos fueron primariamente incluidos en el género *Entomophthora*. Un ejemplo de ello es *Entomophthora gammae* Weizer, descrito por Balazy (1993) como *Zoophthora gammae* (Weizer) Balazy n. comb. Humber (1989) incluye a esta especie en *Pandora* Humber, *gen. nov.* el cual puede ser identificado por presentar crecimiento vegetativo *in vivo* como protoplastos hifoidales o cuerpos hifales con pared y núcleos grandes, generalmente mayores o iguales a 5 mm de diámetro. Sus conidios primarios son ovoidales uninucleados y bitunicados, con una papila basal.

Particularmente, la especie *Z. gammae* fue registrada en los Estados Unidos (Burleigh, 1972; Harper y Carner, 1973; Newman y Carner, 1974) y los mismos autores citan su distribución en Australia, Europa Central y Occidental, en larvas de *Autographa gamma* (L.) y en la subfamilia Agrotinae, como así en el sureste de los Estados Unidos, en *Pseudoplusia includens* (Walker) como hospedante. Harper *et al.* (1984) registraron la fluctuación de los conidios de *E. gammae* capturados en el aire, en cultivos de soja infestados con larvas de *P. includens*. Burleigh (1972) registró en Louisiana (EE.UU.), al hongo *Massospora* sp. en un 68 % de los individuos en la fecha de máxima densidad poblacional. La identificación tentativa del patógeno se basó en la observación de micelio amarillento, similar a *Entomophthora* sp., la presencia de conidios internos y de azygosporas. En la región de Cruz Alta (RS, Brasil), examinando la fluctuación poblacional de larvas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner en cultivos de soja, se detectó una mortalidad del 6 % por el hongo *Entomophthora sphaerosperma* (Fresenius) (Braga da Silva, 1993).

En la Argentina, la información existente sobre la presencia de hongos del orden Entomophthorales en larvas de Plusiinae es escasa. Así, Diez y Gamundi (1985) identificaron a *E. gammae* en poblaciones de larvas de *Rachiplusia nu* (Guen) (3,4 %) en el sur de Santa Fe. Sobre la misma especie de lepidóptero, se cita también el registro de la infección por el hongo *E. gammae*, particularmente en períodos de lluvias frecuentes en la EEA INTA Marcos Juárez (Córdoba). Las larvas fueron observadas con un color oscuro, adheridas a las hojas, alcanzando niveles de 40 a 80 % de mortalidad, según los años y localidades (Aragón *et al.*, 1997). En la localidad de Chivilcoy (Buenos Aires) algunas esporas (esporangiosporas) primarias, micelio y esporas de resistencia presumiblemente correspondientes a *Erynia* fueron nuevamente encontradas en *R. nu* y *A. gemmatalis*,

entre el fin de la época estival y el comienzo del otoño (López Lastra, *com. pers.*). En todos los casos, fue observado en cultivos de soja y en relación con períodos lluviosos.

El presente estudio tuvo como objetivo definir la presencia e identificar al agente patógeno arriba mencionado, de aparente frecuencia en poblaciones de insectos con potencialidad de plaga en cultivos de soja.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos durante la primera época de siembra de soja de las campañas agrícolas 1997/98 y 98/99. Las observaciones se realizaron en la EEA INTA Manfredi (Córdoba, Argentina) y en el segundo año también en la EEA INTA Rafaela (Santa Fe, Argentina), desde diciembre hasta abril. Se utilizaron paños verticales de muestreo y se realizó un examen exhaustivo de las plantas en los lugares de muestreo colectando entre 30 y 40 unidades muestrales, 2 a 3 veces por semana. Aquellas larvas pertenecientes a la subfamilia Plusiinae fueron incluidas a un mismo grupo funcional debido a las limitaciones actuales para su determinación taxonómica (*R. nu*, *P. includens*, *Plusia* spp., etc.) (Gazzoni *et al.*, 1994; Becker, 1998; H. F. Rizzo, *com. pers.*). Las larvas vivas fueron colectadas en cápsulas de Petri, transportadas al laboratorio y criadas durante cuatro días sobre folíolos de soja frescos y desinfectados con solución de hipoclorito de sodio (5 %) durante 5 min y secados con papel absorbente. De tal modo, se buscó detectar la infección por hongos entomopatógenos en larvas vivas al momento del muestreo. Los individuos encontrados muertos en el campo (cadáveres), así como los muertos en condiciones de laboratorio, fueron conservados en tubos de Kahn individuales, secos y en heladera. Con dichos cadáveres se realizaron *frotis* que se observaron por microscopía óptica y, con el auxilio de cámara clara, se dibujaron las estructuras visualizadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las épocas de máxima presencia de larvas de Plusiinae durante el periodo de muestreo fueron desde fines de diciembre hasta mediados de febrero, lo cual coincide con Aragón *et al.* (1997). Durante todo el perio-

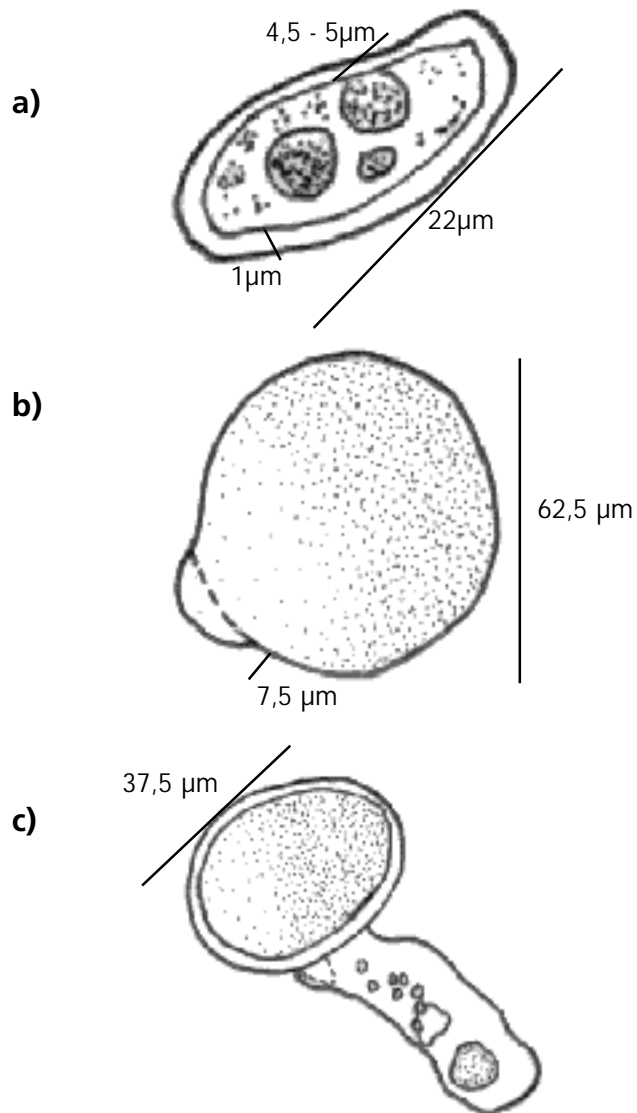
do de presencia de tales poblaciones, aun con densidades inferiores a 1 larva por metro, se encontraron cadáveres con apariencia globosa, de color pardo o amarillento y pendiendo de los tallos por sus patas abdominales. También se identificaron características similares en larvas recolectadas en el campo, aproximadamente dos días después de su muerte en condiciones de laboratorio. Los cadáveres presentaron inicialmente un color verde claro o blanquecino y deprimidos lateralmente; con el correr del tiempo se oscurecieron y se hicieron más frágiles aunque sin manifestar ningún crecimiento externo o esporulación evidente de algún organismo patógeno reconocido.

En los *frotis* realizados con los cadáveres que presentaron las características arriba descritas, se observaron estructuras de forma ovoidal a fusoidal (Fig. 1a), de 20-22 mm de largo y 7-10 mm de ancho, paredes celulares de 1 mm de espesor, varios orgánulos internos, aproximadamente circulares de 3 a 5 mm de diámetro, posiblemente núcleos, y otros menores, de 1,5 mm, con refringencias verdes o turquesa. Estas estructuras fueron identificadas como cuerpos hifales y se encontraron en larvas de color amarillento. Los cadáveres de color marrón oscuro se encontraron densamente poblados por cuerpos esféricos (Fig. 1b), de 60-70 mm de diámetro, con una papila de 7-8 mm, opacos, los que fueron identificados como conidios primarios y otros de menor diámetro, posiblemente conidios secundarios (Fig. 1c). El material examinado presentó síntomas de aparente deshidratación (posiblemente por su conservación en heladera), como el adelgazamiento de las paredes celulares y la presencia de detritos depositados sobre las esporas, ocurrido previamente a la muerte de las células.

Sobre la base de las observaciones realizadas, y antecedentes bibliográficos, se concluyó que los signos registrados en larvas de Plusinae hallados en los cultivos de soja corresponden al hongo *Pandora gammae*.

Las características del material indicaron la necesidad de mejorar y definir, en futuros estudios, el método de recolección y preservación de muestras para la identificación de las infecciones por este entomopatógeno.

Los problemas en la clasificación y aislamiento en medios artificiales dificultan los estudios epizootiológicos de este hongo. La presencia del hongo entomopatógeno identificado como *Entomophaga* o *Erynia gammae* fue registrada previamente por diferentes autores en las provincias de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires (Diez y Gamundi, 1985; Aragón



**Figura 1.** Estructuras de *Pandora gammae* en vista microscópica: a) cuerpo hifal; b) conidio primario; c) conidio secundario germinado e hifa vacuolada.

*et al.*, 1997; López Lastra, *com. pers.*). En este trabajo se destaca la identificación de uno de los principales entomopatógenos, lo cual facilitará estudios posteriores de prevalencia en el área sojera. Su aparentemente amplia distribución geográfica, fácil transmisión y rápida incubación, lo caracterizan como un organismo de interés para futuros trabajos de ecología aplicada a tácticas de control microbiano de plagas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Richard Humber (Cornell University-USDA, USA) por su colaboración en la identificación taxonómica; Eduardo Trumper por su colaboración académica; Claudia López Lastra por las consultas realizadas y la lectura de manuscritos preliminares; el apoyo material de las EEA INTA Manfredi y Rafaela; Alejandra Bertolotti por su apoyo en el dibujo de las estructuras microscópicas. Este estudio forma parte de la Tesis Doctoral de Edelstein, Julio Daniel: Epizootiología de *Nomuraea rileyi* (Deuteromycetes) sobre lepidópteros defoliadores en el cultivo de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)", presentada en la Universidad Nacional de Córdoba (FCEF y N).

## BIBLIOGRAFÍA

- ARAGÓN, J. R.; A. MOLINARI y S. LORENZATTI DE DIEZ. 1997.** Manejo Integrado de Plagas. In: El cultivo de la soja en la Argentina. Giorda, L.M. y H.E.J. Baigorri, ed. Córdoba, Centro Regional Centro; Coordinación Subprograma Soja INTA.
- BALAZY, S. 1993.** Flora of Poland. Fungi (Mycota), vol. XXIV. Entomophthorales. W. Szafer Institute of Botany; Polish Academy of Sciences; p. 167
- BECKER, V. O. 1998.** *Nomenclator Entomologicus*. Informativo de la Sociedade Entomológica do Brasil. Abril 23(1): 3.
- BRAGA DA SILVA, M. T. 1993.** Controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818- Lepidoptera: Notuidae). IV. Controle biológico natural. Ciencia Rural. 23(2): 127-132.
- BURLEIGH, J. G. 1972** Population dynamics and biotic controls of the soybean looper in Louisiana. Environ. Entomol. 1: 290-294.
- DIEZ, S. L. DE, y GAMUNDI, J. C. 1985.** Empleo de enfermedades como método de biocontrol de insectos plagas. Tecnología para el campo. INTA. 10: 19-20
- GAZZONI, D.L.; D.R. SOSA GÓMEZ, F. MOSCARDI, C.B. HOFFMAN-CAMPO, B.**

**SPALDING CORREA-FERREIRA, L. JACOB DE OLIVEIRA, I. CARLOS CORSO. 1994.** Insects. In: Tropical Soybean: Improvement and production. FAO-UN. Rome, 1994.

**HARPER, J.D. & G.R. CARNER. 1973.** Incidence of *Entomophthora* sp. and other natural control agents in populations of *Pseudoplusia includens* and *Trichoplusia ni*. J. Invert. Pathol. 22: 80-85.

-----; **D. A. HERBERT AND R. E. MOORE. 1984.** Trapping patterns of *Entomophthora gammae* (Weiser) conidia in a soybean field infested with the soybean looper, *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera:Noctuidae). Environ. Entomol. 13: 1186-90.

**HUMBER, R. A. 1989.** Synopsis of a revised classification for the Entomophthorales (Zygomycotina). Mycotaxon. 34(2): 441-460.

-----; **1997.** Fungi: Identification Ch.V-1. In: Manual of Techniques in Insect Pathology. L.A. Lacey Ed. Academic Press. New York (USA) pp. 153-185.

**NEWMAN, G. C. & G. R. CARNER. 1974.** Diel periodicity of *Entomophthora gammae* in the soybean looper. Environ. Entomol. 3: 888-90.

**PAPIEROK, B. & A. E. HAJEK. 1997.** Fungi: Entomophthorales In: Manual of Techniques in Insect Pathology. L.A. Lacey Ed. Academic Press. New York (USA): 187-212.