

PRIMER REGISTRO DEL HONGO *NEOZYGITES* SP. (ZYGOMYCOTA: ENTOMOPHTHORALES), PATÓGENO DE *TETRANYCHUS URTICAE* (ACARI: TETRANYCHIDAE) EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

ANA C. SCORSETTI¹ y C. C. LÓPEZ LASTRA¹

Summary: First record of *Neozygites* sp. (Zygomycota: Entomophthorales), pathogen of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in Argentina. In this paper, the presence of the fungi *Neozygites* cf. *floridana* (Zygomycota: Zygomycetes: Entomophthorales), as pathogen of the mite *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), is recorded for first time in Argentina. Samplings were carried out in La Plata, on tomato, pepper, egg-plant, and other horticultural crops. Microscopic slides and mites infected were placed in the Herbarium of the Institute of Botany C. Spegazzini and in the Herbarium of CEPAVE. This work contributes to further expand the distribution and the host range of *Neozygites* as well as the information of entomopathogenic fungi in Argentina.

Key words: Acari, «twospotted spider mite», horticultural crops, entomopathogenic fungi, pest.

Resumen: En el presente trabajo se cita por primera vez para la Argentina la presencia del hongo entomopatógeno *Neozygites* cf. *floridana* (Zygomycota: Zygomycetes: Entomophthorales) como patógeno de la «arañuela roja», *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), importante plaga de cultivos hortícolas en la región. Los muestreos fueron realizados en el cinturón hortícola del Gran La Plata sobre cultivos de tomate, pimiento, berenjena, y otras hortalizas. El material de herbario, como preparaciones microscópicas y ácaros infectados fue depositado en el Herbario del Instituto de Botánica C. Spegazzini y en el herbario micológico del CEPAVE. Este trabajo contribuye a ampliar la distribución y el espectro de hospedadores de *Neozygites*, así como ampliar la información de los hongos entomopatógenos en la Argentina.

Palabras clave: Acari, «arañuela roja», cultivos hortícolas, hongos entomopatógenos, plagas.

INTRODUCCIÓN

La «arañuela roja», *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), es un ácaro tetraníquido de distribución mundial, presente en una amplia variedad de cultivos (Skirvin & Williams, 1999). El daño producido por larvas, ninfas y adultos a través de la succión de la savia vegetal, provoca el deterioro general de la planta con la consiguiente pérdida del rendimiento. Si bien los productos sintéticos para el control de estos insectos plaga son ampliamente utilizados, ellos han causado serios inconvenientes debido a su escasa selectividad, toxicidad residual en el ambiente, bioacumulación y elevada resistencia en los artrópodos plaga. Como alternativa al uso de productos químicos surge el control biológico de insectos. Este tipo de manejo contempla la utilización de patógenos, parásitos y depredadores para el

control de insectos plaga. En la Argentina la mayoría de los estudios relacionados con el control biológico de la «arañuela roja» hacen referencia sólo a la utilización de ácaros depredadores (Cédola, 1999; Greco et al., 1999). Entre los microorganismos utilizados para el control biológico de insectos, los hongos constituyen un importante grupo de patógenos. Las características bio-ecológicas de los hongos entomopatógenos, así como la capacidad de los mismos de provocar en la naturaleza altos niveles de epizootias, los convierten en excelentes candidatos para ser utilizados como agentes de control biológico de insectos plagas.

Numerosas publicaciones registran en el mundo la presencia de hongos Entomophthorales infectando insectos plaga de la agricultura (Keller, 1997; Alzugaray et al., 1999; Hatting et al., 1999; Nielsen et al., 2001; Sánchez et al., 2001, 2002 a, b; Steinkraus & Boys, 2005). En la Argentina, el conocimiento de los hongos Entomophthorales es escaso y su distribución geográfica es poco conocida (Fresa,

¹Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), calle 2 # 584, 1900, La Plata, Argentina, E-mail: ascorssetti@cepave.edu.ar

1979; Edelstein & Lecuona, 2003; López Lastra & Scorsetti, 2006; López Lastra et al., 2006; Scorsetti et al., 2007).

Las citas de presencia de infecciones en ácaros causadas por los hongos Entomophthorales en el mundo no son frecuentes. El género *Neozygites* (Zygomycota: Entomophthorales) incluye quince especies, de las cuales cuatro han sido citadas en ácaros (Delalibera Jr. et al., 2004). De ellas, la especie *Neozygites floridana* (Weiser & Muma) Remaudière & Keller ha sido citada infectando al menos nueve especies diferentes de ácaros tetraníquidos (Humber et al., 1981).

El propósito del presente trabajo es dar a conocer la presencia del hongo *Neozygites cf. floridana* patógeno de la «arañuela roja» *T. urticae*, importante plaga de cultivos agrícolas en la República Argentina, contribuyendo a ampliar la distribución geográfica y el espectro hospedador de este hongo en Sudamérica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La búsqueda de los hongos entomopatógenos fue realizada en la región biogeográfica correspondiente a la provincia Pampeana, distrito pampeano Oriental (Cabrera & Willink, 1973). Los ambientes en los cuales se llevaron a cabo los relevamientos fueron huertas de producción orgánica y convencional (a campo y en invernáculo) pertenecientes al cinturón hortícola del Gran La Plata, situado en el noreste de la provincia de Buenos Aires (34° 50' S/ 58° 40' O). Los muestreos fueron realizados con una frecuencia semanal desde mayo de 2001 hasta diciembre de 2005. Los artrópodos plaga fueron recolectados manualmente y colocados en recipientes estériles plásticos de 200 ml. de capacidad. En el laboratorio, los individuos infectados fueron seleccionados a partir de los vegetales recolectados mediante la utilización de un microscopio binocular estereoscópico (Zeiss, Stemi DV4) y separados para su posterior estudio. Los cadáveres que no presentaron evidencia fúngica externa fueron colocados en cámaras húmedas (cápsulas de Petri esterilizadas, con papel de filtro humedecido con agua destilada estéril) para favorecer de este modo la emersión del hongo.

Las ninfas y los adultos de *T. urticae* infectadas con hongos fueron observadas bajo el microscopio binocular estereoscópico y posteriormente disecadas con la ayuda de pinzas entomológicas. A partir de las estructuras fúngicas emergentes de los artrópodos

fueron realizadas preparaciones microscópicas semi-permanentes. Las mismas fueron preparadas colocando el material en una gota de colorante aceto-orceína (1% p/v), sobre un cubreobjetos de 18 x 18 mm, apoyando sobre este un cubreobjetos de 22 x 22 mm. Luego se colocó una gota de glicerol sobre el portaobjetos para fijar el cubreobjetos pequeño al mismo y finalmente los bordes fueron sellados con esmalte de uñas (Kohlmeyer & Kohlmeyer, 1972). Las estructuras fúngicas fueron visualizadas bajo un microscopio óptico con contraste de fases (400x) (Olympus CH30) y fotografiadas con una cámara digital (Sony DSC-P73). Los datos merísticos de las estructuras vegetativas y reproductivas del hongo: conidios (ancho y largo), conidióforos (ancho), hifas (ancho), fiálides (ancho mayor y largo) fueron obtenidos para realizar la identificación y caracterización de la especie fúngica hallada, comparando las mediciones obtenidas con las claves correspondientes (Bañazy, 1993; Keller, 1997). En cada serie fueron medidas 25 unidades como mínimo, obteniendo el promedio de la misma, desvío estándar, medidas mínimas y máximas.

Fueron realizados aislamientos axénicos *in vitro* del hongo en medio de cultivo líquido Glenn (0.4% dextrosa, 0.5% extracto de levadura, 0.65% lactalbúmina hidrolizada, 0.77% NaCl, 10% suero fetal bovino), siguiendo la técnica descrita por Papierok & Hajek (1997). La misma consistió en esterilizar superficialmente el insecto infectado, el cual fue adherido sobre la tapa de una cápsula de Petri (60mm) conteniendo medio de cultivo, para permitir la descarga de conidios.

El material de herbario, incluyendo ácaros infectados preservados en etanol 70% y preparaciones microscópicas, fue depositado en el Cepario de levaduras y hongos filamentosos del Instituto de Botánica Carlos Spegazzini (UNLP) (LPSC) y en el herbario micológico del CEPAVE (CEP), La Plata, Argentina.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Neozygites cf. floridana:

El hongo entomopatógeno *Neozygites cf. floridana* fue hallado infectando a la «arañuela roja» *T. urticae* sobre cultivos de *Lycopersicon esculentum* Mill. var. cherry (tomate) y *Solanum melongena* L. (berenjena) (Fam. Solanaceae), tanto bajo invernáculo como a campo. Los ácaros muertos infectados con este hongo, luego de permanecer 48 hs. en cámaras

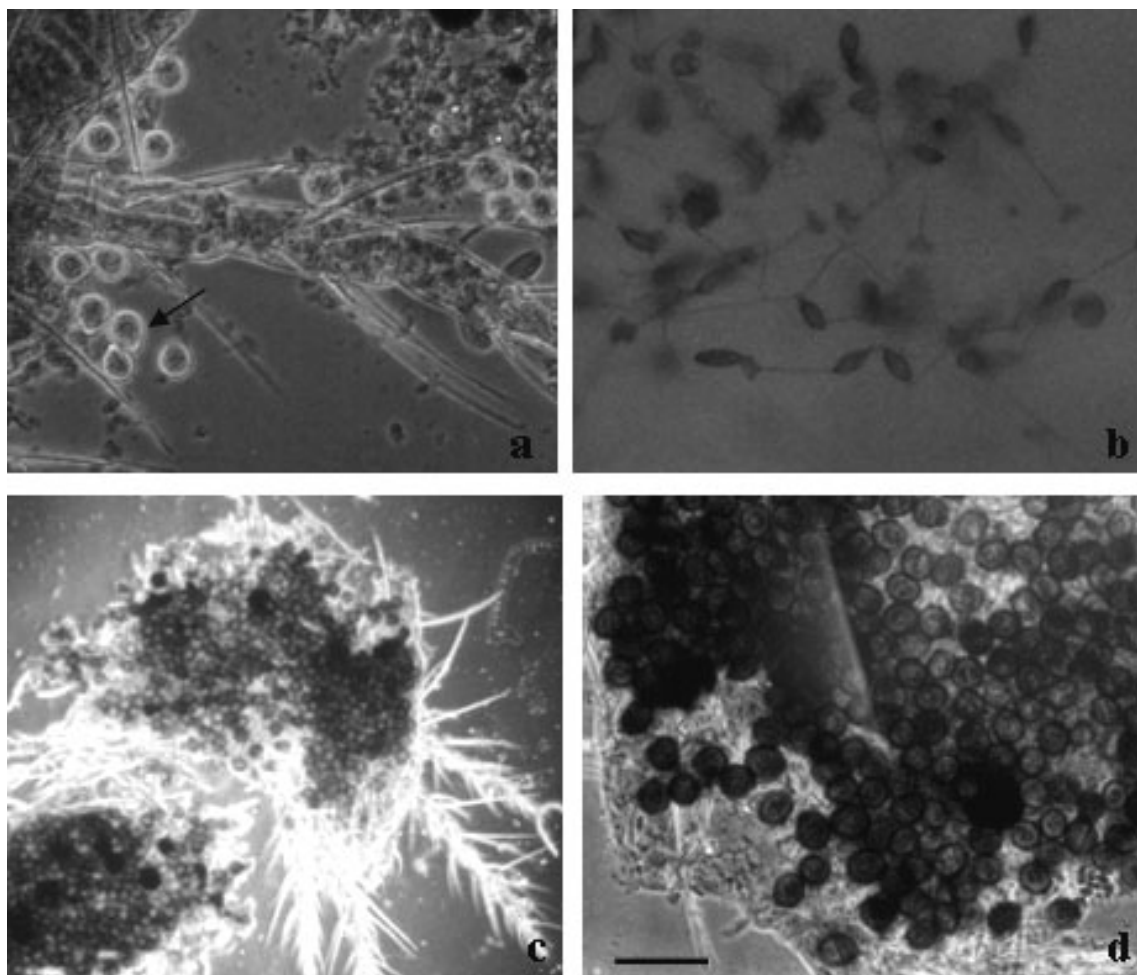


Fig. 1. *Neozygites* sp. **a:** Conidios primarios (flecha). **b:** Conidios secundarios (capiliconidios). **c:** Ácaro infectado en el cual se observan esporas de resistencia. **d:** Detalle de las esporas de resistencia. Barra: **a:** 37 μ m, **b:** 31 μ m, **c:** 100 μ m, **d:** 35 μ m.

húmedas, presentaron externamente un color rojizo tornándose castaño oscuro, con el paso del tiempo. Los ácaros infectados, esporulados externamente presentaron una apariencia de «momia», característica de los hongos Entomophthorales y otros hongos entomopatógenos.

Descripción taxonómica de la especie fúngica:

Los cuerpos hifales presentaron forma ovalada, (24.2-) 28.6 \pm 3.4 (-38) x (8.2-) 9.4 \pm 1.64 (-10.3). Los conidios primarios multinucleados presentaron una papila basal, midiendo (11.63-) 13.28 \pm 2.33 (-18.35) x (8.72-) 10.33 \pm 2.28 (-15.72) μ m (Fig. 1a). Los conidios secundarios fueron producidos sobre un corto conidióforo, con forma de almendra con la parte distal cónicamente estrechada hacia una estructura discoide terminal llamada «haptor» (16.9-) 18.27 \pm 1.24 (-19.65)

x (5.08-) 5.48 \pm 0.57 (-5.89) μ m (Fig. 1b). Las esporas de resistencia (cigosporas) fueron globosas, de pared doble, (13.87-) 14.99 \pm 1.58 (-16.11) x (13.64-) 14.71 \pm 1.51 (-15.78) μ m (Figs. 1c-d).

Material examinado: ARGENTINA, Buenos Aires, La Plata, Pdo. de Colonia Urquiza. Adultos y ninfas de *T. urticae* infectadas con *Neozygites* sp. sobre plantas de tomate III- 2003, IV-2005, col. Scorsetti. Adultos y ninfas de *T. urticae* infectadas con *Neozygites* cf. *floridana* sobre plantas de berenjena V-2003, col. Scorsetti (LPS 47468, CEP 2023).

Los intentos de aislamientos en cultivos axénicos no fueron exitosos, debido probablemente a la escasez de material fúngico disponible y a las dificultades que el género *Neozygites* presenta para ser cultivado *in vitro*.

Hasta el presente fueron descritas cuatro especies

de *Neozygites* spp. infectando a ácaros tetranychidos en el mundo: *N. floridana*, *N. tetranychii* (Weiser) Remaud. & Keller, *Neozygites tanajoae* Delalibera Jr., Humber & Hajek y *N. adjarica* (Tsintsadze & Vartepetov) Remaud. & Keller. Esta última especie es inválida (sin tipo asignado) y fue considerada sinónimo de *N. floridana* (Bařazy, 1993). La especie *N. floridana* fue descrita por Weiser & Muma (1966) como patógena del ácaro *Eutetranychus banksi*, en Florida, Estados Unidos, desde entonces fue citada en Israel (Kenneth et al., 1972), Japón (Nemoto et al., 1975), Suiza (Keller, 1991) y Polonia (Mietkiewski et al., 2000) infectando diversas especies de ácaros de la familia Tetranychidae. Recientemente Delalibera et al. (2004) describieron una nueva especie: *Neozygites tanajoae*, patógena de *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Acari: Tetranychidae). Esta especie correspondía anteriormente a la descripción de *N. floridana*, sin embargo a través de estudios moleculares y otros complementarios, como rango de hospedadores, requerimientos nutricionales, crecimiento *in vitro* y tolerancia al frío (4° C) determinaron la separación de ambas especies.

La clasificación tradicional de especies del género *Neozygites* ha estado fundamentada en caracteres morfológicos, principalmente tamaño de la spora y hospedador, sin embargo la ocurrencia de un complejo de especies es común en los Entomophthorales (Hajek et al., 2003). Por lo tanto la especie *N. floridana* debería ser tratada como un complejo de especies, de la cual *N. tanajoae* sería la primer especie segregada del complejo.

El presente trabajo contribuye a ampliar la distribución y el espectro de hospedadores de hongos entomopatógenos (Zygomycota: Entomophthorales) en Sudamérica.

BIBLIOGRAFÍA

ALZUGARAY, R., M. S. ZERBINO, S. STEWART, A. RIBEIRO & J. EILENBERG. 1999. Epizootiología de hongos Entomophthorales. Uso de *Zoophthora radicans* (Brefeld) Batko (Zygomycotina: Entomophthorales) para el control de *Epinotia aporema* (Wals.) (Lepidoptera: Tortricidae) en Uruguay. *Rev. Soc. Ent. Arg.* 58: 307-311.

BAŘAZY, S. 1993. *Entomophthorales. Flora of Poland (Flora Polska) Fungi (Mycota)*. Krakow: Polish Acad. Sci. N. Szafer Inst. Botany.

CABRERA, A.L. & A. WILLINK. 1973. Biogeografía de América Latina. Washington, D.C. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.

CÉDOLA, C. 1999. Nuevas citas de ácaros fitoseidos (Acari:

Phytoseiidae) en ambientes hortícolas platenses. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 58 (3-4): 157-158.

DELALIBERA, I. Jr., A. E. HAJEK & R. A. HUMBER. 2004. *Neozygites tanajoae* sp. nov., a pathogen of a cassava green mite. *Mycologia* 96(5): 1002-1009.

EDELSTEIN, J. D. & R. E. LECUONA. 2003. Presencia del hongo entomopatógeno *Pandora gammae* (Weiser) Humber (Zygomycetes: Entomophthorales) en el complejo de orugas medidoras de la soja (Lepidoptera: Plusiinae) en Argentina. *Rev. Invest. Agron. RIA. INTA.32* (1): 31- 38.

FRESA, D.J. 1979. Hongos entomopatógenos observados en larvas de lepidópteros perjudiciales para cultivos de la República Argentina. *IDIA* 373: 149- 155.

GRECO, N., G. LILJESTROM & N. SÁNCHEZ. 1999. Spatial distribution and coincidence of *Neoseiulus californicus* and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae: Phytoseiidae) on strawberry. *Exp. Appl. Acarol.* 23: 558-567.

HATTING, J. L., R. A. HUMBER, T. J. POPRAWSKI & R. M. MILLER. 1999. A survey of fungal pathogens from South Africa with special reference to cereal aphids. *BioControl* 16: 1-12.

HAJEK, A. E., A. B. JENSEN, L. THOMSEN, K. T. HODGE & J. EILENBERG. 2003. PCR-RFLP is used to investigate relations among species in the entomopathogenic genera *Eryniopsis* and *Entomophaga*. *Mycologia* 95: 262-268.

HUMBER, R. A., G. J. MORAES. DE & J. M. SANTOS DOS. 1981. Natural infection of *Tetranychus evansi* (Acarina: Tetranychidae) by a *Triplosporium* sp. (Zygomycetes: Entomophthorales) in Northeastern Brazil. *Entomophaga* 26: 421-425.

KELLER, S. 1991. Arthropod-pathogenic Entomophthorales of Switzerland. II. *Erynia*, *Eryniopsis*, *Neozygites*, *Zoophthora* and *Tarichium*. *Sidowia* 43: 39-122.

KELLER, S. 1997. The genus *Neozygites* (Zygomycetes, Entomophthorales) with special reference to species found in tropical regions. *Sydowia* 49: 118-146.

KENNETH, R., G. WALES, U. GERSON & H. N. PLAUT. 1972. Observations and experiments on *Triplosporium floridanum* (Entomophthorales) attacking spider mites in Israel. *J. Invert. Pathol.* 19: 366-369.

KOHLMEYER, J. & E. KOHLMEYER. 1972. Permanent microscopic mounts. *Mycologia* 64: 666-669.

LÓPEZ LASTRA, C. C. & A.C. SCORSETTI. 2006. Hongos Entomophthorales patógenos de insectos de la República Argentina. *Rev. Biol. Trop.* 54 (2): 311-315.

LÓPEZ LASTRA, C. C., A. SIRI, J. J. GARCÍA, J. EILENBERG & R. A. HUMBER. 2006. *Entomophthora ferdinandii* (Zygomycetes: Entomophthorales) causing natural infestations of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in Argentina. *Mycopathologia* 161: 251-254.

MIETKIEWSKI R., S. BAŘAZY & C. TKACZUK. 2000. Mycopathogens of mites in Poland: a review. *Biocontrol Sci. Technol.* 10: 459-465.

NEMOTO, H., M. KOBAYASHI & Y. TAKIZAWA. 1975. *Entomophthora floridana* (Entomophthorales:

A. C. Scorsetti y C. C. Lopéz Lastra, Primer registro del hongo *Neozygites* sp. en Argentina

- Entomophthoraceae) attacking the sugi spider mite, *Oligonychus hondoensis* (Acari: Tetranychidae), in Japan. *Appl. Entomol. Zool.* 10: 90-95.
- NIELSEN, C., J. EILENBERG, S. HARDING, E. ODDSDOTTIR & G. HALLDÓRSSON. 2001. Geographical distribution and host range of Entomophthorales infecting the green spruce aphid *Elatobium abietinum* Walker in Iceland. *J. Invert. Pathol.* 78: 72-80
- PAPIEROK, B. & A. E. HAJEK. 1997. Fungi: Entomophthorales. Chapter V-2. En: LACEY, L. A. (ed.), *Manual of Techniques in Insect Pathology*. Academic Press, San Diego, California.
- SÁNCHEZ, S. E. M., A. L. FREITAS & D. W. ROBERTS. 2001. Detección de hongos Entomophthorales patógenos a insectos fitófagos al sur de Bahía, Brasil. *Entomotropica*, (Venezuela) Diciembre. Vol. 16(3): 203-206.
- SÁNCHEZ, S. E. M., A. L. FREITAS, C. S. ALMEIDA, G. B. SILVA & L. S. LIMA. 2002 a. Levantamiento preliminar de hongos Entomophthorales (Zygomycotina; Zygomycetes), agentes de control natural de insectos al sur de Bahía, Brasil. *Agrotrópica* 14: 77-80.
- SÁNCHEZ, S. E. M., R. A. HUMBER, D. W. ROBERTS, A. L. FREITAS, L. S. LIMA, G. B. SILVA, C. S. ALMEIDA DE & E. F. NUNES. 2002 b. Prospección de hongos Entomophthorales para el control natural de insectos en Bahía, Brasil. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica) n° 66 p. 20-30.
- SCORSETTI, A. C., R. A. HUMBER, J. J. GARCIA & C. C. LOPEZ LASTRA. 2007. Natural occurrence of entomopathogenic fungi (Zygomycetes: Entomophthorales) of aphid (Hemiptera: Aphididae) pests of horticultural crops in Argentina. *BioControl* 52: 641-655.
- SKIRVIN, D. J. & M. C. WILLIAMS. 1999. Differential effects of plant species on a mite pest (*Tetranychus urticae*) and its predator (*Phytoseiulus persimilis*): implications for biological control. *Exp. and Applied Acarology* 23: 497-512.
- STEINKRAUS, D. C. & G. O. BOYS. 2005. Mass harvesting of the entomopathogenic fungus, *Neozygites fresenii*, from natural field epizootics in the aphid, *Aphis gossypii*. *J. Invert. Pathol.* 88: 212-217.
- WEISER, J. & M. H. MUMA. 1966. *Entomophthora floridana* N. S. P. (Phycomycetes: Entomophthoraceae), a parasite of the Texas citrus mite, *Eutetranychus banksi*. *Florida Entomologist* 49:155-159.

Recibido el 23 de Julio de 2007, aceptado el 02 de Octubre de 2007.

