

Presencia natural de hongos hyphomycetes en larvas invernantes de *Diatraea saccharalis* F. en caña de azúcar en Tucumán, Argentina

Marta G. Yasem de Romero*, Analia R. Salvatore**, Germán López** y Eduardo Willink**

RESUMEN

El “gusano perforador de la caña de azúcar” *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) es la plaga más importante del cultivo de caña de azúcar en Tucumán. La optimización del manejo de esta plaga requiere la adecuada combinación de diferentes recursos disponibles, incluso en la naturaleza. En el año 2005 se inició un relevamiento de los hongos entomopatógenos presentes en el agroecosistema cañero tucumano. El objetivo es detectar la presencia e identificar a los hongos entomopatógenos que actúan como agentes de mortalidad natural en larvas invernantes de *D. saccharalis* en caña de azúcar en Tucumán, Argentina. De las larvas analizadas muertas por hongos entomopatógenos, el 57,13% correspondió a *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., el 23,82 % *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin, el 9,53% a *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson y el 9,53% a *Isaria* sp. Persoon: Fries. Su presencia resultaría de importancia, ya que la densidad poblacional del gusano perforador podría estar regulada por los citados hyphomycetes.

Palabras clave: *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Nomuraea rileyi*, *Isaria* sp., “gusano perforador de la caña de azúcar”.

ABSTRACT

Natural presence of hyphomycetes fungi in hibernating *Diatraea saccharalis* F. larvae in sugarcane in Tucumán, Argentina

Sugarcane borer *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) is the most important pest affecting sugarcane crops in Tucumán. Optimizing its management entails combining different available resources, even natural ones, accurately. Since 2005, a survey of entomopathogenic fungi present in the local sugarcane agroecosystem has been under way. The aim is to detect and identify entomopathogenic fungi which cause natural death in hibernating *D. saccharalis* larvae affecting sugarcane in Tucumán, Argentina. By now, *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (57.13%), *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin (23.82%), *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson (9.53%) and *Isaria* sp. Persoon: Fries (9.53%) have been found naturally in hibernating sugarcane borer larvae in sugarcane crops in the province of Tucumán. This finding may be relevant in suggesting that sugarcane borer population might be regulated by hyphomycetes.

Key words: *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Nomuraea rileyi*, *Isaria* sp., “sugar cane borer”.

* Facultad de Agronomía y Zootecnia, UNT. romeroyasem@arnet.com.ar.

** Sección Zoología Agrícola, EEAOC.

INTRODUCCIÓN

El "gusano perforador de la caña de azúcar" *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) es la plaga más importante del cultivo de caña de azúcar en Tucumán, Argentina. Causa daños directos e indirectos, ya que perfora el tallo produciendo galerías que son puertas de entrada a hongos y bacterias fitopatógenos, disminuyendo el rendimiento y calidad del jugo. En la Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes" (EEAOC) se evaluaron las pérdidas de rendimiento de azúcar causadas por *D. saccharalis* en las tres variedades comerciales más cultivadas en la provincia (LCP 85-384, TUC 77-42 y CP 65-357) y se determinó que por cada 1% de aumento en el porcentaje de infestación, ocurre una pérdida en azúcar de 650 g/t de caña. La optimización del manejo de esta plaga requiere la adecuada combinación de diferentes recursos disponibles, incluso aquellos presentes en la naturaleza (Salvatore *et al.*, 2005).

El ecosistema suelo-planta provee condiciones de humedad y temperatura favorables para la sobrevivencia de los hongos, ya que el follaje de las plantas cumple un rol importante en la cobertura de la superficie del suelo, impidiendo el efecto germicida de los rayos ultravioleta, principal agente de inhibición de los entomopatógenos (Alves y Lecuona, 1998). Los cultivos que permanecen en el campo por periodos prolongados proporcionan estabilidad relativa a los entomopatógenos que pueden mantenerse en forma enzootica en las poblaciones de las plagas (Pereira *et al.*, 1998).

En Latinoamérica, se llevaron a cabo diversas investigaciones referidas al rol de los hongos entomopatógenos como agentes reguladores de las poblaciones de plagas en el cultivo de caña de azúcar. En el nordeste de Brasil, *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin coloniza naturalmente cerca del 10% de las larvas de *D. saccharalis*, y se demostró que este hongo es patogénico para todos los estadios del gusano, siendo altamente eficiente para los huevos de uno a dos días de edad. En experimentos en condiciones de campo, este patógeno logró colonizar 58% de las larvas, mientras que el hongo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. causó una mortalidad media del 44% (Alves, 1994). En 1969 se obtuvieron los primeros resultados positivos de control de las chicharritas *Mahanarva posticata* y *M. fimbriolata* (Hemiptera: Cercopidae) con *M. anisopliae*, utilizándose inicialmente la estrategia de introducción inoculativa para la implantación de campos de dispersión del patógeno. Como consecuencia, disminuyeron los índices de infestación de las chicharritas en aproximadamente 72%, contribuyendo además a la protección de los parasitoides liberados para el control de *Diatraea* spp. y de los predadores de ocurrencia natural (Alves, 1998).

También Costa Rica incorporó el uso de *M. anisopliae* al Plan de Manejo Integrado de la caña de azúcar. Asimismo, ese país introdujo y utilizó al hongo *B. bassiana*

como un componente importante de dicho plan, registrando por primera vez para Costa Rica a los productos biológicos METADIECA (*M. anisopliae*) y BEAUVEDIECA (*B. bassiana*). Luego de más de una década de producir y liberar hongos entomopatógenos, son considerables los beneficios logrados tanto en materia ambiental como económica, ya que se determinó que *M. anisopliae* resultó ser más rentable que varios insecticidas sintéticos evaluados (Rodríguez *et al.*, 2003).

En la provincia de Tucumán, *B. bassiana* fue citado por primera vez en larvas de *D. saccharalis* en caña de azúcar por Fresa (1979). En la provincia de Buenos Aires, López Lastra (1988) determinó su incidencia natural en distintos hospedadores y Díaz y Lecuona (1995) y Lecuona (1999) realizaron bioensayos de caracterización de cepas y evaluación del comportamiento de algunos insecticidas sobre el hongo. En Tucumán, el entomopatógeno *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson fue citado provocando epizootias en *Anticarsia gemmatalis* Hübner, *Pseudoplusia includens* Walker y *Rachiplusia nu* (Guenee) en soja; mientras que *M. anisopliae* fue reportado en otras provincias en diversos hospedantes (Sosa Gómez y Moscardi, 1991), aunque no en *D. saccharalis* en caña de azúcar. Tampoco se encontraron citas de *Isaria* sp. para dicho hospedante y cultivo.

A partir del año 2005, en el marco de la Carta Acuerdo suscripta entre la EEAOC (Sección Zoología Agrícola) y la Facultad de Agronomía y Zootecnia (Cátedra Fitopatología) se realizó un relevamiento de los hongos entomopatógenos presentes en el agroecosistema cañero tucumano. El presente trabajo tuvo como objetivo detectar la presencia e identificar a los hongos entomopatógenos que actúan como agentes de mortalidad natural en larvas invernantes de *D. saccharalis* en caña de azúcar en Tucumán, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante las zafras 2005, 2006 y 2007 se recolectaron larvas invernantes de *D. saccharalis* de cuatro localidades de la provincia de Tucumán, Argentina: Colonia 1 y 2, Alabama, Fronterita y Tala Pozo. En cada localidad se recolectaron 250 larvas invernantes de cepas de caña de azúcar, las cuales se colocaron en dieta artificial (Risco, 1973) y se llevaron a cámara de incubación a 26°C y 70% HR para que continuaran con su ciclo biológico. Se revisaron una vez por semana y las que presentaban síntomas de enfermedad fueron evaluadas en el laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán.

Se utilizaron los siguientes medios de cultivos para observar el desarrollo de los distintos hongos aislados de cada larva: Agar papa glucosado (APG), Sabouraud maltosa agar con extracto de levadura (SMAY) y Sabouraud dextrosa agar con extracto de levadura (SDAY).

Los microorganismos presentes se identificaron mediante observaciones macro y microscópicas de la morfometría de las estructuras fúngicas, caracterización de las colonias en medio de cultivo y el uso de claves taxonómicas (Humber, 1996 y 2005).

RESULTADOS

El porcentaje de larvas enfermas recolectadas fue 40% en Colonia 1 y 2, 32% en Alabama, 48% en Fronterita y 56% en Tala Pozo.

De las larvas analizadas muertas por hongos entomopatógenos, 57,13% correspondió a *B. bassiana*, 23,82% a *M. anisopliae*, 9,53% a *N. rileyi* y 9,53% a *Isaria* sp., todos pertenecientes a los Hyphomycetes (Deuteromycotina).

B. bassiana se identificó a partir de larvas muertas momificadas cubiertas con micelio tabicado blanco (Figura 1) y conidios globosos o subglobosos en conidióforos agrupados en racimos, con fiálides con parte basal dilatada terminando en un raquis en zig-zag. En medio de cultivo APG al 2%, desarrollaron colonias de aspecto pulverulento y coloración blanco-cremosa.

N. rileyi fue reconocido en larvas momificadas cubiertas por micelio blanco que adquirió coloración verdosa al esporular (Figura 2). Se caracteriza por presentar micelio septado y conidióforos con fiálides con un cuello muy corto, que se originan de un mismo punto en verticilos, y conidios ovoides unicelulares en cadenas cortas. *N. rileyi* no se desarrolló en medio de cultivo común, pero sí lo hizo en SMAY produciendo colonias verdosas.

M. anisopliae desarrolló en medio SDAY colonias

de color oliváceo o amarillento-verdoso, según el aislamiento. El micelio es septado y los conidióforos son ramificados y se forma una cadena de conidios sobre cada uno. Las masas de cadenas de esporas se vuelven tan densas y adheridas entre sí que producen masas prismáticas de columnas de cadenas de esporas (Figura 3: A y B), características en observaciones al microscopio estereoscópico de las larvas atacadas por este microorganismo.

También se identificó a *Isaria* sp., con micelio tabicado y conidióforos verticilados que llevan fiálides con cuello neto, con conidios elípticos unicelulares (Figura 4). Las colonias presentaron coloración blanco-rosada en medio de cultivo.

Se obtuvieron varios aislamientos de cada microorganismo, los cuales fueron mantenidos en medio de cultivo adecuado y se multiplicaron en medio de arroz para obtener gran cantidad de inóculo, a fin de realizar pruebas de patogenicidad, la caracterización de las cepas y ensayos en parcelas experimentales.

Los resultados alcanzados hasta el momento, constituyen un primer aporte al conocimiento de los agentes naturales de biocontrol que actuarían regulando las poblaciones del gusano perforador en el agroecosistema cañero, contribuyendo además a enriquecer la micoteca con aislamientos nativos. Además, promueven la integración de diversas prácticas culturales que benefician la acción de los entomopatógenos, como una estrategia de manejo del cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán.

De esta primera etapa, se resalta que *N. rileyi*, *M. anisopliae* e *Isaria* sp. son citados por primera vez en *D. saccharalis* en Tucumán, Argentina.



Figura 1. *B. bassiana* en *D. saccharalis*. EEAOC, 2005.



Figura 2. *N. rileyi* en *D. saccharalis*. EEAOC, 2006.

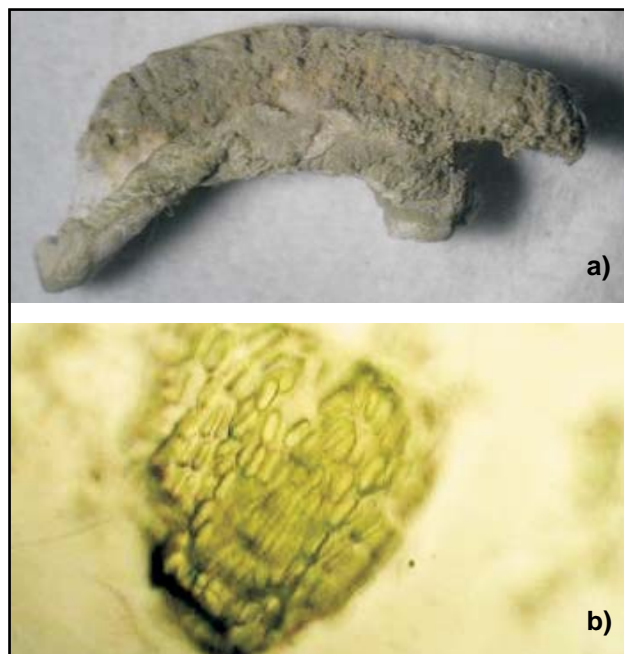


Figura 3. A) Larvas de *D. saccharalis* afectadas por *M. anisopliae*; B) columnas de cadenas de esporas de *M. anisopliae*. EEAOC, 2006.

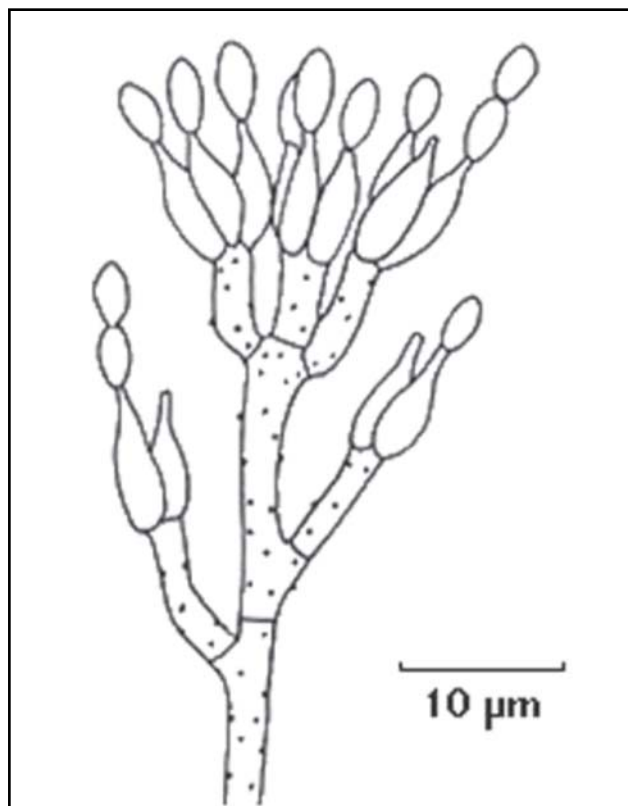


Figura 4. Esquema de conidióforos, filidias y conidios de *Isaria* sp.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Alves, S. B. 1994.** Utilização de fungos entomopatogénicos. Curso de Controle Microbiano de Insetos, 2. CENARGEN, Universidad de Brasilia, Brasil.
- Alves, S. B. 1998.** Controle microbiano de insetos. 2. ed. Biblioteca de Ciencias Agrarias Luiz de Queiroz, Piracicaba, Brasil.
- Alves, S. B. e R. Lecuona. 1998.** Epizootiología aplicada ao controle microbiano de insetos. En: Alves, S. B. (ed.), Controle microbiano de insetos. 2. ed. Biblioteca de Ciencias Agrarias Luiz de Queiroz, Piracicaba, Brasil, pp. 97-163.
- Díaz, B. M. y R. Lecuona. 1995.** Evaluación de cepas nativas del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* Bals. (Vuill.) (Deuteromycotina) como base para la selección de bioinsecticidas contra el barrenador *Diatraea saccharalis* (f.). Agriscientia 12: 33-38.
- Fresa, R. 1979.** Hongos entomopatógenos observados en larvas de lepidópteros perjudiciales para cultivos de la República Argentina. IDIA enero-junio: 149-155.
- Humber, R. A. 1996.** Fungi: identification. En: Lacey, L. A. (ed.), Manual of techniques in insect pathology, USDA-ARS, Academic Press, San Diego, USA, pp. 153-185.
- Humber, R. A. 2005.** Entomopathogenic fungal identification. USDA-ARS Plant Protection Research Unit, Ithaca, USA.
- Lecuona, R. 1999.** Control microbiano con hongos entomopatógenos en la Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. 58 (1-2): 301-306.
- López Lastra, C. 1988.** Nuevas especies de insectos hospedadores para el hongo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Deuteromycotina: Hyphomycetes) en la Argentina y consideraciones sobre su patogenia. Rev. Fac. Agr. UNLP 64: 42-46.
- Pereira, R. M.; S. B. Alves; D. R. Sosa-Gómez e N. Macedo. 1998.** Utilização de entomopatógenos no Manejo Integrado de Pragas. En: Alves, S. B. (ed.), Controle microbiano de insetos. 2. ed. Biblioteca de Ciencias Agrarias Luiz de Queiroz, Piracicaba, Brasil, pp. 1097-1118.
- Risco, S. H. 1973.** Una dieta artificial para la cría masiva de orugas del borer de la caña de azúcar: *Diatraea saccharalis* Fabr. (Lepidoptera: Crambidae). Saccharum 1: 27-42.
- Rodríguez, A.; D. Alfaro y A. Sáenz. 2003.** El uso de los hongos entomopatógenos para el control de plagas de insectos en el cultivo de la caña de azúcar: 14 años de experiencias en DIECA. En: Actas del Congreso de ATACORI, 15, Costa Rica, pp. 147-152.
- Salvatore, A. R.; E. M. Acosta; E. Willink; E. Romero y J. Saleme. 2005.** Pérdidas de azúcar causadas por el "gusano perforador de la caña de azúcar" (*Diatraea saccharalis*) en Tucumán. Rev. Soc. Entomol. Argent. 64 (4): 436.
- Sosa Gómez, D. and F. Moscardi. 1991.** Microbial control and insect pathology in Argentina. Ciencia e cultura 43 (5): 375-379.