

INTERACCION ENTRE PHALLALES (BASIDIOMYCOTINA) E INSECTOS (COLEOPTEROS Y DIPTEROS)

Por EDUARDO R. NOUHRA¹ Y LAURA D. DE TOLEDO²

Summary *Interaction between Phallales (Basidiomycotina) and insects (Coleoptera and Diptera). The mutualistic relationship between species of Phallales (Basidiomycotina) and species of Muscidae (Diptera) and Nitidulidae (Coleopterae) is studied. The insects find a nutriment source in the gastrocarps and they will produce through their activity the sporal dispersion.*

INTRODUCCION

Muchos insectos son importantes dispersores de esporas de hongos, por ej. el caso de dípteros, coleópteros y hormigas (Gerard, 1880), que visitan a Falales atraídos por los olores que éstas desprenden (a levadura, carne en putrefacción, etc.). Estos absorben la gleba mucosa, ingiriendo de esta manera gran cantidad de esporas (Batra, 1979). Este comportamiento facilita la diseminación de las mismas a través de las deyecciones del insecto.

En diversas salidas al campo pudimos observar numerosos ejemplares de Falales atacados por coleópteros y visitados por dípteros.

El objetivo de este trabajo fue determinar las interacciones existentes entre especies del orden Falales y los órdenes Diptera y Coleoptera. Para ello, se realizaron estudios anatómicos e histológicos a ambas partes de la asociación para precisar el tipo de interacción.

MATERIAL Y METODO

Los materiales fueron observados en el campo y posteriormente coleccionados, encontrándose depositados en el Herbario del Museo Botánico de Córdoba (CORD).

Se observaron coleópteros en la volva y receptáculo de *Lysurus periphragmoides*, *Clathrus ruber*, *C. argentinus* y *Blumenavia rhacodes*: estos insectos fueron fijados en FAA. Además, se capturaron y desecaron algunos dípteros que visitaban los receptácu-

los expandidos de *Itajahya galericulata* y *Lysurus periphragmoides*.

Para la identificación de las especies fúngicas se siguió el mismo procedimiento que se menciona en nuestra contribución anterior (Nouhra y Domínguez de Toledo, 1992).

La identificación de los dípteros, fue realizada a nivel de familia por personal de la Cátedra de Entomología de la Universidad Nacional de Córdoba; la de los coleópteros fue a nivel específico y estuvo a cargo del Dr. Jelinek del Dpto. de Entomología de la Universidad de Praga, Checoslovaquia.

Los gastrocarpos en general se dibujaron en vista superficial y/o en transcurso. Los dibujos de las estructuras microscópicas se realizaron con ayuda de la cámara clara y a una misma escala. Las ilustraciones son originales.

Se puso especial atención en el análisis de las esporas, ya que éstas poseen características constantes y son resistentes al paso por el tracto digestivo de los insectos. Esto permitió revelar su presencia en el contenido estomacal de los insectos y relacionarlas con la especie fúngica en cuestión.

También se realizó una tinción citoplasmática con colorante mixto de fucsina ácida y verde demalaquita, para revelar y cuantificar la viabilidad de las esporas (Alexander, 1980). Esta tinción se realizó sobre esporas provenientes del contenido intestinal de los insectos. El porcentaje de su viabilidad se calculó sobre muestras de 300 esporas.

Material estudiado

Blumenavia rhacodes Moll. Prov. de Córdoba: Dpto. Colón: Ascochinga, 16-V-1989. L. Domínguez 520, (CORD).

Lysurus periphragmoides (Klotzsch) Dring: Prov. de Córdoba: Dpto. Punilla: Ichu Cruz, 23-III-1990. L. Domínguez 887, (CORD).

¹ Becario de CONICOR, Cátedra de Plantas Celulares, F.C.E.F. y Nat. U.N.C.

² Cátedra de Plantas Celulares, F.C.E.F. y N. de la U.N.C. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Casilla de Correo 495. 5000. Córdoba. Argentina.

Itajahya galericulata Moll. Prov. De Córdoba: Dpto. Capital: Villa Belgrano, 15-IV-1980. L. Domínguez 770, (CORD).

Clathrus argentinus Domínguez. Prov. de Córdoba: Dpto. Calamuchita: Villa la Merced, Lago los Molinos, 23-III-1991. L. Domínguez, E. Nouhra 1136, (CORD).

Clathrus ruber Micheli ex Pers. Prov. de Córdoba: Dpto. Totoral: Los Chalets, Santa Catalina, 7-V-1991. L. Domínguez 1116, (CORD).

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

Orden Phallales

Este orden se caracteriza por la diversidad de formas de los gastrocarpos maduros, los cuales pueden ser sésiles, compuestos por una red o brazos simples unidos apicalmente pero libres en la base, o bien estipitados con brazos apicales libres o unidos, con la gleba dispuesta interna o externamente.

También se caracteriza por los colores de los gastrocarpos, la emanación de olores diversos (a levadura, a materia en descomposición) y la consistencia carnosa de sus cuerpos de fructificación (Domínguez de Toledo, 1989). Todas estas características atraen a un gran número de insectos, los cuales se alimentan de sus gastrocarpos y, como consecuencia de ello dispersan las esporas.

Blumenavia rhacodes y *Lysurus periphragmoides* son visitados por coleópteros de la familia Nitidulidae (*Oxycnemus aterrimus* Reitter y *Pocadius dimidiatus* Jelinek), la cual comprende cerca de 2500 especies distribuidas en el mundo. Varían considerablemente en forma (Fig. 1: 8), tamaño y hábitos.

Se observó que los coleópteros inicialmente recorren y consumen la gleba, atraídos hacia ella por el olor que desprende. Posteriormente, se alimentan del receptáculo que se está degradando, hasta consumirlo por completo; la volva queda sin ser ingerida y los insectos la abandonan en busca de otros alimentos, dispersando luego las esporas a través de las deyecciones.

Todos los gastrocarpos atacados estaban maduros, no observándose ataque en los estadios inmaduros.

Los Nitidúlidos se alimentan generalmente de tejidos vegetales en descomposición; un análisis de su contenido estomacal reveló gran cantidad de esporas de *Blumenavia* sp. entremezcladas con vasos de vegetales superiores (Fig. 1: D).

La coloración en las esporas que habían pasado a través del tracto digestivo, dio un 36% de viabilidad.

Lysurus periphragmoides e *Itajahya galericulata* son visitadas por varias especies de dípteros (cfr. *Fannia* sp. y *Musca* sp.) los cuales fueron capturados e identi-

ficados como de la familia Muscidae (Fig. 1: G). Sólo se observaron moscas adultas que revoloteaban la gleba, se posaban y libaban las mucosidades donde se encuentran las esporas; éstas son dispersadas con las deyecciones y a través de los apéndices del cuerpo (epizoocoria).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Sobre la base de los estudios realizados, se pudo determinar que los insectos encontrados, interactúan de forma beneficiosa con las especies citadas del orden Falales.

El insecto preda sobre el gastrocarpo maloliente e ingiere su gleba; como consecuencia de esto, dispersará las esporas a través de las deyecciones y de las estructuras del exoesqueleto que han estado en contacto con las mismas.

En *Itajahya galericulata*, *Clathrus argentinus*, *C. ruber* y *Lysurus periphragmoides* se observó que algunos dípteros se alimentan de la gleba mucosa.

Estos dípteros varían considerablemente en sus hábitos, alimentándose de néctar, jugos de frutas y de animales o vegetales muertos (Borror *et al.*, 1976); en este último caso, son atraídos por el olor a materia orgánica en descomposición que desprenden estos organismos.

Con respecto a los coleópteros, éstos se alimentan en primer lugar de la gleba y posteriormente de todo el gastrocarpo de *Blumenavia* y *Lysurus*. Tales insectos le proporcionan a la especie fúngica un beneficio, ya que las esporas por sí solas no podrían dispersarse más allá de donde se originaron.

Coincidiendo con Gerard (1880), hemos observado que en ambientes peridomésticos, son los dípteros los que visitan y se nutren de los gastrocarpos de las Falales; por el contrario, en ambientes prístinos, es frecuente encontrar coleópteros u otros insectos alimentándose de estos hongos.

Se menciona por primera vez, la presencia de un Nitidulidae en relación con las Falales. Estos hongos, son una alternativa alimenticia en la dieta de los insectos, ya que la mayoría de ellos se alimentan de fluidos vegetales fermentados o avinagrados, mientras que algunas especies son exclusivamente micetófagas o necrófagas, coincidiendo con lo expuesto por Costa Lima (1953).

Estos insectos no se alimentan de gastrocarpos inmaduros, sino que lo hacen sobre cuerpos de fructificación maduros y expandidos, atraídos sobre todo por su olor. Hanski (1989), sostiene que mientras más tarde se produzca el ataque del esporóforo, mayor es la probabilidad de que se complete el desarrollo de las esporas.

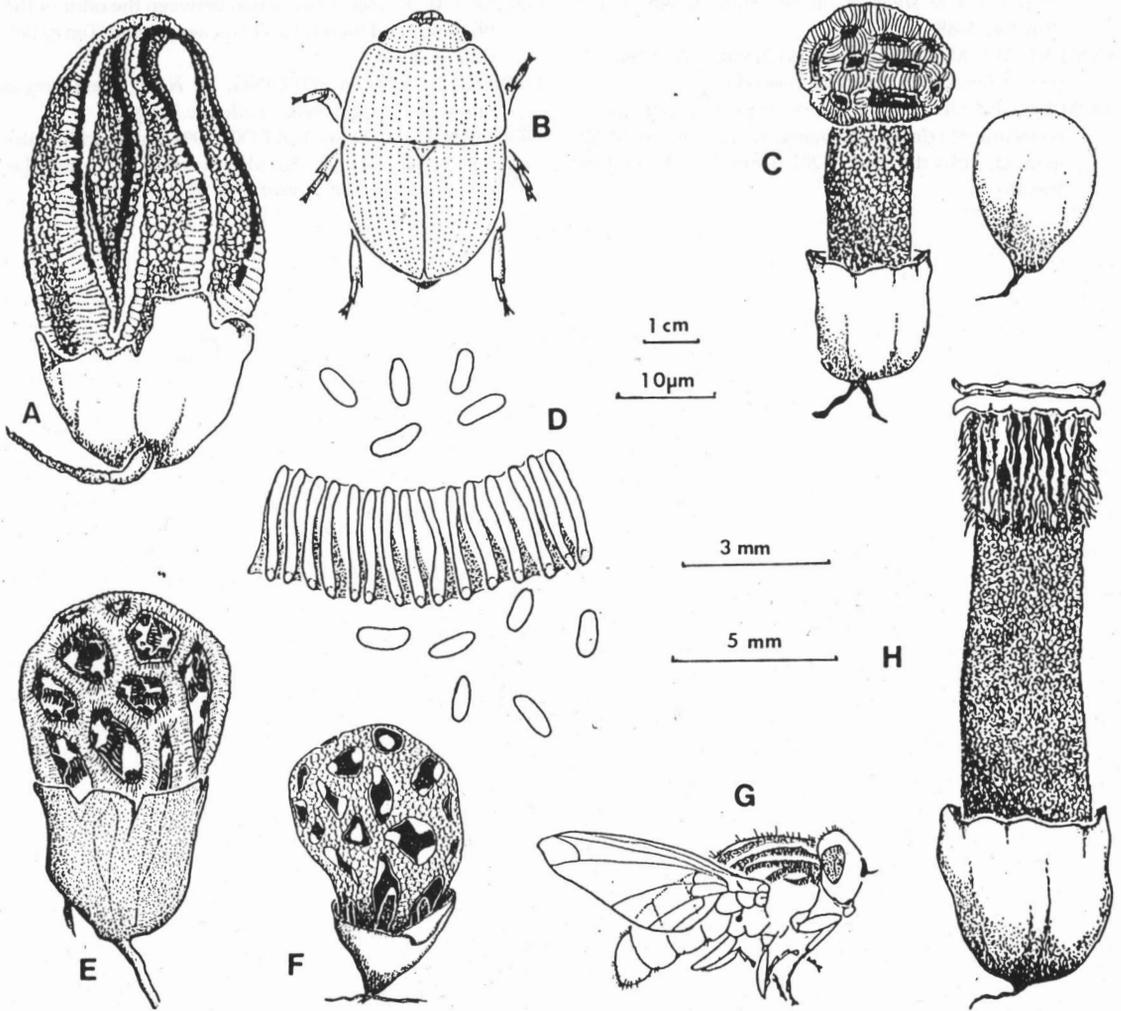


Fig. 1.— A: *Blumenavia rhacodes*, vista lateral. B: Nitidulidae, vista dorsal. C: *Lysurus periphragmoides*, vista lateral, a la izquierda, gastrocarpo maduro y a la derecha, huevo. D: Contenido estomacal de Nitidulidae donde se observan esporas de *Blumenavia rhacodes*, y vasos de vegetales superiores. E: *Clathrus argentinus*, vista lateral. F: *Clathrus ruber*, vista lateral. G: Díptero de la familia Muscidae. H: *Itajahya galericulata*, gastrocarpo maduro, vista lateral. La escala de 3 mm vale para B; la de 5 mm vale para G; la de 1 cm vale para A, C, E, F y H; y la de 10 μ m vale para D.

El análisis de contenido intestinal reveló la presencia de gran cantidad de esporas aún viables, coincidiendo con lo observado por Batra (1979).

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer al Prof. Dr. Alfredo E. Cocucci por sus aportes y sugerencias en el texto, como así también a la Dra. G. Barboza y al Dr. Andrea Cocucci. También deseamos recordar con gratitud la ayuda brindada por el personal de la Cátedra de Entomología de la Universidad Nacio-

nal de Córdoba, y al Dr. Josef Jelinek del Departamento de Entomología de la Universidad de Praga por la determinación del material entomológico.

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, M. P. 1980. A versatile stain, for pollen, fungi, yeast and bacteria. *Stain technology* 51 (1): 13-18.
 BATRA, R. 1979. *Insect-Fungus symbiosis: Nutrition, mutualism, and commensalism*. Allaned, Osmund & Co. publishers, INC. 1-276.
 BORROR, D., DELONG, M. & TRIPLEHORN, CH. 1976. *An*

- introduction to study of insects*. Holt, Rinehart and Winston, 1-852.
- COSTA LIMA, M. 1953. Insectos do Brasil, Coleopteros 2° parte 8 (29): 1-323, *Jornal do Comercio*.
- DOMINGUEZ DE TOLEDO, L. S. 1989. Contribución al conocimiento de los *Gasteromycetes* del Centro de Argentina, Tesis doctoral: 1-262, *Univ. Nac. de Córdoba*. Inédito.
- GERARD, W. R. 1880. Correlation between the odor of the Phalloids and their relative frequency. *Bull. Torrey Bot. Club*. 7: 30-33.
- HANSKI, I. 1989, en WILDING, N. *et al.* *Insect fungus interactions*, pág. 25-68. Academic Press.
- NOUHRA, E. y L. D. de TOLEDO. 1992. Interacción entre *Podaxis argentinus* (Basidiomycotina) y Muscidae (Diptera). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 28 (1-4): 41-45.