

Journal of Economic Entomology 55:381-386. 1962.

22. STEPHENS, C. S. Natural control of limacodids on bananas in Panama. *Tropical Agriculture* 52:167-172. 1975.
23. STOVER, R. H. Banana, plantain and abaca diseases; London, Longmans, 1972. 316 p.
24. THORNTON, N. C. Control of insect pests in banana in Central and South America and the Dominican Republic. First FAO Conference on Bananas, Abidjan, Ivory Coast. 1960. 8 p.

Pudrición del fruto del banano causada por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary (*Whetzelinia sclerotiorum*) en Costa Rica

Summary. A disease of the banana fruit caused by *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary (*Whetzelinia sclerotiorum*) was observed in the Experimental Station of the Tropical Agricultural Training & Research Center, CATIE, at Turrialba, Costa Rica. The symptoms included brown colored rot which spread from the distal to the proximal end of the fruit, subsequently covering it entirely. There were no signs of sexual structures on the plant material or on the fungus isolates.

En el área experimental del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica, se observó en 1982 una pudrición en los frutos de algunas plantas de bananos del cultivar Cavendish. La pudrición se manifestaba al comienzo mediante un cambio de color en frutos ya desarrollados, que se tornaba de color marrón claro con aspecto acuoso. Esta condición progresaba desde el extremo distal al proximal, llegando a cubrir la totalidad de los frutos (Figura 1). El color del área afectada se modifica paulatinamente hasta alcanzar un tono marrón oscuro casi negro. En la parte interna del fruto, se presentaba también pudrición suave de tejido, de color marrón rojizo. El área afectada se cubrió de micelio blanco en el que se diferenciaba a simple vista; esclerocios del hongo. No se observaron síntomas en el tallo ni en las hojas.

El agente causal de esta enfermedad, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary (*Whetzelinia sclerotiorum*), ha sido señalado con poca frecuencia atacando frutos de banano en países tropicales. Debido a que aún no se ha descrito en Costa Rica, se consideró de interés indicar su presencia.

Esta pudrición de frutos fue señalada en Palestina en el cultivar Dwarf Cavendish, por Reichert y Hellinger (1930), como la pudrición más importante de frutos de banano en la región de Jaffa. En 1970, Loville (3) en su estudio de las enfermedades fungosas del banano en diversos países, señala *S. sclerotiorum* entre las pudriciones más importantes de los frutos. Stover (5) describe la enfermedad como de ocurrencia poco frecuente. En 1974 fue señalada en Bermuda por Waterson (7).

Materiales y métodos

El material que se utilizó para los aislamientos, provino de frutos con síntomas del cultivar Cavendish, de las plantaciones ubicadas en el área experimental del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), de Turrialba, Costa Rica. Esta localidad está a 600 metros sobre el nivel del mar; ecológicamente se describe como bosque tropical húmedo con transición a muy húmedo; con un promedio de 2 600 mm de precipitación anual, una temperatura promedio de 22.3°C y una radiación de 154 kcal cm⁻².

El material enfermo colectado se desinfectó superficialmente con hipoclorito de sodio al 2%, y se cultivó en agar papa glucosado a pH 6, 5, incubándose a 25°C. Las colonias fungosas obtenidas se usaron para el estudio morfológico del hongo y para las pruebas de patogenicidad.

En estas pruebas, se utilizó como inóculo el micelio y los esclerocios que crecían profusamente en Erlemeyers con agar papa glucosado, los frutos para inocular se lavaron y desinfectaron con hipoclorito de sodio al 2%.

En las pruebas de patogenicidad se utilizaron 22 frutos en total. Seis de estos frutos se hirieron con

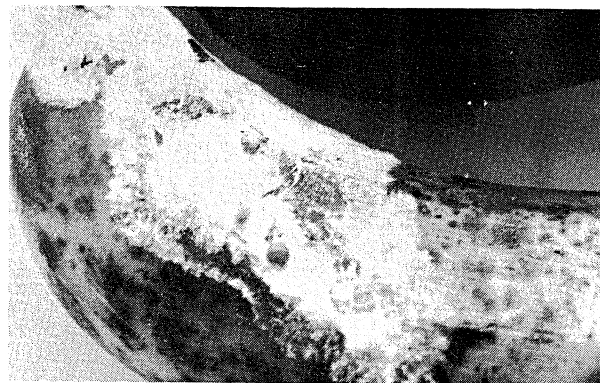


Fig. 1. Fruto de banano mostrando síntomas de pudrición causada por *Sclerotinia sclerotiorum* en Turrialba, Costa Rica. Se observa micelio y esclerocios.

una aguja histológica. A otros 6, no se les efectuó heridas. Sobre todos los frutos, se colocó agar con micelio y esclerocios a fin de inocularlos. Otros 10 frutos, que fueron tratados de igual manera a los inoculados, solo que colocando sobre ellos pequeñas porciones de agar papa glucosado sin crecimiento fungoso, fueron considerados como testigos. Todos los frutos después de inoculados permanecieron en una cámara húmeda, previamente desinfectada a 25°C.

Resultados

Con el micelio y los esclerocios obtenidos en los aislamientos se procedió a la identificación del patógeno. De acuerdo a las características morfológicas (miceliales y esclerotiales) propuestas por Willests and Wong (9), se determinó la especie *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary (*Whetzelinia sclerotiorum*): micelio blanco de crecimiento rápido, con unos 25 esclerocios por placa, distribuidos en uno o varios anillos concéntricos, con un peso seco de 3.6 mg por esclerocio. Pertenece a la familia Sclerotiniaceae (8), es una especie muy polífaga, con 172 especies hospedantes en 188 géneros y 37 familias (1). Ha sido mencionado causando pudriciones que ocasionaron pérdidas económicas importantes en varias especies en Australia, América del Norte, Europa y Asia.

En las pruebas de patogenicidad los frutos que habían recibido heridas, manifestaron síntomas al cuarto y quinto día de la prueba. En los que no había heridas, la sintomología comenzó entre el séptimo y octavo día. No se observaron síntomas en los frutos testigo. En todos los casos de reacción positiva se formó una pudrición de color castaño alrededor del punto de inoculación. El color se fue oscureciendo hasta alcanzar un color marrón casi negro. En la parte interna se observó una pudrición color castaño.

De los frutos que mostraron síntomas se procedió a aislar el agente patógeno; las colonias obtenidas en los reaislamientos presentaron las mismas características morfológicas que las de los aislamientos iniciales.

Resumen

En el área experimental del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica, se observó una enfermedad en los frutos de banano (*Musa acuminata*) causada por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary (*Whetzelinia sclerotiorum*). Los síntomas se manifestaron como una pudrición de color marrón que avanzaba desde el extremo distal al proximal, llegando a cubrir, posteriormente, todo el fruto. No se encontraron formas sexuales en el material vegetal ni en los cultivos artificiales.

Agradecimiento

Los autores agradecen al Dr. Raúl A. Moreno, Fitopatólogo de CATIE la orientación en la ejecución del trabajo y la revisión crítica del mismo.

23 de agosto de 1983

I. G. LAGUNA*
L. G. SALAZAR*

* Bióloga Asistente de Investigación y Asistente de Campo y Laboratorio, respectivamente, CATIE, Turrialba, Costa Rica

Literatura citada

1. DICKSON, F. Studies on *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Ph. D. Thesis. Ithaca, New York, Cornell University. 1930. 136 p.
2. KOHN, L. N. Delimitation of the economically important plant pathogenic *Sclerotinia* species. *Phytopathology* 69:881-886. 1979.
3. LOVILLE, E. Aspects phytopathologiques des problèmes d'amélioration de la 'qualité' de banane. *Fruits* 25:511-521. 1970.
4. REICHERT, I. y HELLINGER, A. "Sclerotinia" disease new to banana fruits and its relation to "Citrus". *Hadar* 3:14. 1930.
5. STOVER, R. H. Banana, plantain and abaca diseases. Commonwealth Mycological Institute, Kew Surrey, England. 1972. 316 p.
6. WARDLAW, C. W. Banana disease including plantains and abaca. London, Longman. 1961. 878 p.
7. WATERSON, J. M. The fungi of Bermuda, Bulletin Department Agriculture Bermuda 23:305. 1974.
8. WHETZEL, H. H. A synopsis of the genera and species of the *Sclerotiniaceae*, a family of stromatic inoperculate Discomycetes. *Mycologia* 37:648-714. 1945.
9. WILLETS, H. J. y WONG, J. A. L. The biology of *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. trifoliorum* and *S. minor* with emphasis on specific nomenclature. *Botanical Review* 46:101-165. 1980.

Observations sur une ponte fertile d'ouvrières d'*Acromyrmex octospinosus* (Reich) (Hymenoptera — Formicidae).

Resumen. se observó la postura de huevos fértiles por obreras de *Acromyrmex octospinosus* en una colonia huérfana. Estos huevos padecieron una partenogénesis que produce solamente huevos masculinos que se desarrollan en larvas.

Pour les fourmis attines des genres évolués (*Atta* et *Acromyrmex*) il est admis que la fonction de reproduction est réservée à la reine. Les ouvrières sont des femelles stériles à ovaires atrophiés. Chez *Atta texana*, Bazire Benazet (1) montre cependant que les ouvrières de la "cour" pondent des oeufs trophiques, plus gros que les oeufs fertiles de la reine. Ces oeufs trophiques servent à l'alimentation de la reine et probablement des larves. Weber (4) signale la ponte d'oeufs par des femelles vierges d'*Acromyrmex octospinosus* et le développement de quelques larves qui ne survivent cependant pas. Un résultat similaire est aussi reporté avec des ouvrières d'*Acromyrmex lobicornis* (4), mais aucune observation n'a jusqu'ici été communiquée pour les ouvrières d'*Acromyrmex octospinosus*.

A la fin de Janvier 1980 une petite société d'*A. octospinosus* est créée en fractionnant un nid ramené de Guadeloupe un an auparavant. Elle est constituée d'environ 50 cm³ de meule fongique, d'une cinquantaine d'ouvrières, petites à moyennes, et d'une cinquantaine d'ouvrières, petites à moyennes, et d'une vingtaine de grandes. L'addition de couvain motive en général les ouvrières à entretenir le jardin fongique, ce qui est un facteur de réussite. Une dizaine de larves (4ème stade) et nymphes d'ouvrières provenant du nid d'origine est donc ajoutée. Cette petite société maintenue à 24°C, 80% H R est alimentée avec différents végétaux.

Le jardin fongique est rapidement remodelé en "pain de sucre" d'un volume d'environ 30 cm³. Un mois après leur introduction (fin Février 1980), les larves ont totalement achevé leur développement et le nid ne comprend plus que des ouvrières. Au mois d'Août 1980 (soit environ 6 mois après la mise en place) deux larves de grosse taille (\cong 4 mm) sont observables. De Août à Septembre 1980, un total de 13 larves similaires est dénombré. Simultanément une augmentation de l'activité mycicultrice est notée, se concrétisant par la formation de nouvelles structures végétales à la surface de la meule. Toutes les larves ont été progressivement rejetées dans la "décharge" de la société entre le 29 Septembre et le 19 Décembre 1980. L'identification par chetotaxie, selon Torregrossa *et al.* (3), montre que ce sont des larves de sexués mâles du 5ème (dernier) stade. Après le dernier rejet et jusqu'au mois de Février 1981 (mort accidentelle de cette société) aucune nouvelle larve ne fut observée.

Les observations effectuées sur ce bourgeon de société orpheline révèlent la ponte d'oeufs reproducteurs par les ouvrières d'*Acromyrmex octospinosus*. Ces oeufs haploides, qui se développent en larves mâles, ont donc subi une parthenogénèse arrhénotoque. Différentes questions restent cependant posées.

La ponte peut être le fait d'ouvrières après levée de l'inhibition par l'orphelinage artificiel (si l'on admet la réversibilité du blocage royal) ou encore le résultat du développement ovarien des ouvrières naives nées dans le contexte orphelin.

Le rejet des larves mâles peut être lié à une mortalité prénymphe d'étiologie indéterminée. La métamorphose reste une étape dramatique dont toutes les clés et synchronisateurs ne sont pas connus. L'haploïde, ne possédant que la moitié du bagage chromosomique conférant la rusticité aux femelles, est peut-être plus fragile et nécessiterait plus de soins, qu'une société trop petite n'a pu offrir.

La dernière observation intéressante est que dans nos conditions d'élevage la durée de vie des ouvrières est au moins d'une année. Cette estimation diffère de celle de Porter et Bowers (2) qui évaluent la durée de vie des ouvrières d'*Atta colombica* à 15 - 20 jours selon leur taille.

Resumé

La ponte d'oeufs reproducteurs par les ouvrières d'*Acromyrmex octospinosus* est observée dans une colonie orpheline. Ces oeufs ont subi une parthénogénèse arrhénotoque et se développent en larves mâles.

Summary

The laying of fertile eggs by the workers of *Acromyrmex octospinosus* was observed in queen less colony. These eggs were produced by arrhenotoky and give male larvae.

16 Fevrier, 1983

G. FEBVAY*

C. OGIER**

* Station de Zoologie et Lutte Biologique — I.N.R.A. Antilles-Guyane — 97170 Petit-Bourg — Guadeloupe (FWI).

** Laboratoire de Biologie — I.N.S.A. — 69621 Villeurbanne Cedex (France).

Littérature citée

1. BAZIRE-BENAZET, M. La ponte des ouvrières d'*Atta laevigata* Fred-Smith 1858 (Hymenoptera - Formicidae). C. R. Academie Sciences., Paris 270:1 614-1 615 1970.
2. PORTER, S. D. and BOWERS, M. A. Caste partitioned survivorship and route fidelity of leaf-cutting and workers. In BREED M. D., MICHENER C. D. and EVANS M. E. eds. The biology of social insects. Westview Press, 1982. 419 p
3. TORREGROSSA, J. P.; FEBVAY, G. and KERMARREC A. The larval instars of the worker caste in the attine ant, *Acromyrmex octospinosus* (REICH) (Hymenoptera, Formicidae). Colemania (sous presse). 1982.
4. WEBER, N. A. Gardening ants. The Attines. Memoirs of the American Philosophical Society 92:1-146. 1972.

Actividad amilásica durante la germinación del grano de trigo. Estudio electroforético.

Summary. The alpha and beta's amilase activities in extracts of seeds of wheat (Buck Manantial) matured and at different stages of germination was determined. In the matured seeds the main part of the activity belongs to beta amilasa. During germination alpha amilasa's activity increases until the sixth day. The disc electrophoresis in poliacrilamide and specific stains in extracts of riped seeds show two bands of quickly movement activity, while the seeds extracts at different periods of germination show the apparition of seven additional bands of slower movements

Las amilasas provienen de numerosas fuentes: bacterias, hongos, vegetales superiores y animales. Pertenecen a la categoría de las hidrolasas.

Las amilasas vegetales, debido a su efecto un poco distinto al desdoblar la molécula de almidón, se distinguen en alfa amilasas (EC 3.2.1.1) y beta amilasas (EC 3.2.1.2.) (4, 10).

Las actividades amilásicas influyen en la calidad de los granos de trigo y productos obtenidos a partir de ellos.

Se conoce desde 1960, que tanto las enzimas de origen animal como vegetal, se presentan en varias formas moleculares (8).

Kruger, en 1970, mediante estudios cromatográficos y electroforéticos en granos de trigo Hard Red Spring (HRS) maduros, separa dos formas moleculares de beta amilasa (5).

Durante la germinación de los granos de trigo canadienses HRS y empleando técnicas electroforéticas en poliacrilamida, se observan siete u ocho izoenzimas de la alfa amilasa (7).

Como en Argentina no se han realizado estudios a este respecto, el propósito del presente trabajo es conocer las actividades alfa y beta amilásicas y la composición amilásica en granos de trigo maduros y a diferentes días de germinación, para lo cual se adaptó una técnica de tinción específica para amilasas luego de los desarrollos electroforéticos.

Materiales y métodos

Preparación de extractos

Se trabajó con granos maduros de trigo, variedad Buck Manantial cosecha 1980-1981, provisto por la Estación Experimental INTA Marcos Juarez, Provincia de Córdoba, República Argentina.

Se molieron dos gramos de granos sanos y limpios en un molinillo eléctrico de paletas horizontales y la harina obtenida fue suspendida en 18 ml de agua destilada fría y homogeneizada en un mezclador de vidrio tipo Potter-Elvehjem durante dos minutos en cámara fría.

La suspensión obtenida fue agitada durante cinco minutos en un agitador eléctrico en cámara fría. Los extractos obtenidos fueron centrifugados a 6 000 x g a 4°C durante veinte minutos en una centrifuga refrigerada Sorvall modelo RC 2.

A fin de conseguir granos con distintos períodos de germinación (2, 4, 6 y 8 días) se colocaron granos de trigo sanos, limpios y maduros en cápsulas de Petri en ambiente saturado de humedad, las que fueron acondicionadas en cámaras que recibían 11 horas de luz diaria con una temperatura de 18-21°C.

Se suspendieron dos gramos de granos germinados, que habían sido privados cuidadosamente de todos sus nuevos tejidos (brotes y raíces) en 18 ml de agua destilada fría y tratados como se indicó anteriormente en el caso de los granos maduros.