# PATOGENICIDAD DE Corticium salmonicolor EN CITRICOS Y EN EL CAFETO 1

Ricardo A. Rodríguez M. \*

#### **ABSTRACT**

Pathogenicity of Corticium salmonicolor on citrus and coffee. The reciprocal pathogenicity of isolates of Corticium salmonicolor from citrus and coffee, was shown by means of cross inoculations. The infection sites resulting from the inoculations developed into typical lesions, including necrotic areas on coffee berries, infection cushions and the presence of the pink crust on the inoculated twigs of both hosts. In field experiments, about 30 0/0 of the inoculated sites on coffee, using the citrus isolate, resulted in typical lesions, and up to 38 0/0 of such lesions were obtained in the case of coffee isolates inoculated on citrus. Observations on the advance of the fungus on an inoculated sweet orange twig showed that, under favorable conditions, the fungus can grow more than one centimeter a day.

#### INTRODUCCION

Los cítricos en Costa Rica, por tradición y por su buena adaptación al clima, han sido casi siempre frutales de explotación doméstica. En la mayor parte de las zonas agrícolas del país, varias formas de estas plantas se encuentran en los jardines y en patios traseros o cercas de las viviendas y de las fincas. Particularmente en el Valle Central, la naranja, limón, mandarina y toronja también se encuentran como cultivos asociados entre los cafetales. Sólo excepcionalmente pueden encontrarse en esta región, explotaciones comerciales dedicadas por entero a la producción y comercialización de la fruta. Por otra parte, en años recientes, se han iniciado siembras de cítricos en escala comercial en otras regiones del país, orientadas principalmente a los mercados de exportación.

Una de las enfermedades más severas de los cultivos cítricos en Costa Rica, es el "mal rosado". cuyo agente causal es el hongo Corticium salmonicolor Berk & Br. La enfermedad se encuentra distribuida en el país y ataca también otros frutales comunes, como el aguacate, el mango y numerosas plantas leñosas (3). Un reconocimiento de la enfermedad realizado en el Cantón de Acosta, reveló que el 73 º/o de la población de cítricos estaba afectada (5). El mal rosado también se cita entre el grupo de enfermedades más importantes en las parcelas de evaluación de cítricos en el Centro Experimental de ASBANA, situado en La Rita, Cantón de Pococí (8). La información así generada debe ser tomada muy en cuenta en algunos de los proyectos de desarrollo agrícola, que contemplan las siembras de estos cultivos en gran escala en la Zona Atlántica.

Los informes de otros países, particularmente aquellos que están ubicados en regiones subtropicales, indican un menor grado de incidencia del mal rosado, al que se le atribuye muy poca o ninguna importancia económica. Exceptuando algunos informes procedentes de Colombia sobre este

Recibido para su publicación el 12 de mayo de 1983.
 \* Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección actual: Director, Departamento de Investigaciones, ASBANA. Apartado 6504. San José, Costa Rica.



Fig. 1. Ataque típico del mal rosado en el cafeto. Obsérvese el inicio en la formación de motitas infecciosas y lesiones necróticas en el fruto y la costra rosada característica de la enfermedad.

problema en el cafeto (1, 2, 4, 6) la enfermedad apenas se menciona en la literatura originada en latitudes tropicales y se desconocen estudios básicos en esos cultivos

Estudios realizados en el cafeto demostraron la importancia de la enfermedad en ese cultivo, particularmente en las zonas productoras media y occidental del Valle Central de Costa Rica (7). Bajo este sistema de explotación de cítricos, como cultivo asociado al café, el manejo de los árboles se limita mayormente a una formación inicial y podas o "arreglos" del follaje para acomodarse a las necesidades del cultivo principal. Muy pocas son las atenciones y cuido que estos frutales reciben desde el punto de vista de nutrición, combate de plagas y de enfermedades. Es probablemente en este último aspecto donde se encuentran las limitaciones más grandes en estos cultivos, lo que resulta en baja productividad, mala calidad de fruta y un corto período de vida de las plantas.

Estas características se consideraron de gran importancia en el presente trabajo, cuyo objetivo fue determinar la relación patogénica entre las formas del hongo encontradas en el cafeto y en los frutales mencionados. Inoculaciones realizadas en otro estudio, dieron evidencia de la capacidad de un aislamiento procedente de aguacate para infectar el cafeto (7).

El presente trabajo corresponde al desarrollo de un proyecto sobre enfermedades en frutales que se realizó en 1976, dentro del programa de actividades del Departamento de Fitopatología del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

### **MATERIALES Y METODOS**

Se hicieron inoculaciones cruzadas, utilizando aislamientos provenientes de cítricos y café principalmente. Las formas del café se aislaron de bandolas y verticilos afectados con síntomas típicos (Fig. 1), que procedieron de fincas situadas en la periferia de la ciudad de Alajuela, Cantón Central de Grecia, San Roque de Grecia y Cantón Central de Turrialba. Los aislamientos de cítricos se obtavieron de llagos bien definidas que mostro.

se obtuvieron de llagas bien definidas que mostraban crecimientos rosados, en ramas o ramitas de naranjo dulce, limón dulce y limón ácido, procedentes de Chirraca de Acosta y Barreal de Heredia.

Para la obtención de los aislamientos, las partes afectadas de la corteza fueron lavadas con una esponja impregnada con una pequeña cantidad de detergente; luego se friccionó suavemente con gasa mojada y se lavó con suficiente agua. Las zonas a utilizar se limpiaron con un algodón empapado en alcohol al 70 º/o; se cortaron pequeños trocitos de la corteza, usando un bisturí flameado, se sumergieron en alcohol puro y se flamearon momentáneamente, para ser inmediatamente sembrados en medio de papa-dextrosa-agar al 2 º/o, con ácido láctico. La edad de las colonias utilizadas en las inoculaciones fue de 7 a 8 días.

Las inoculaciones en los cafetos se hicieron introduciendo un trocito de la colonia en el interior del verticilo con frutos, previa desinfección del sitio con alcohol al 70 º/o. Los mejores resultados se obtuvieron cuando el inóculo se cubrió con algodón húmedo v se selló con cinta engomada. Estas inoculaciones se realizaron en una finca situada en la proximidad de la ciudad de Alajuela, utilizando plantas distribuidas en cuatro hileras, tomando de 4 a 5 plantas por aislamiento e inoculando 4 verticilos por planta. Estos verticilos se distribuveron según los puntos cardinales, a media altura de las plantas. En cada caso se inoculó el segundo verticilo a partir de la yema terminal, resultando en un total de 16 a 20 puntos inoculados para cada cepa del hongo. Las inoculaciones se hicieron entre el 3 y 21 de junio y el 8 y 28 de julio de 1976. La variedad predominante utilizada en las inoculaciones fue el Híbrido Tico

Las inoculaciones en cítricos se hicieron sobre naranjo dulce en una finca de Vuelta de Jorco de Aserrí y en otra de Chirraca de Acosta. Se utilizaron aislamientos del hongo obtenidos de café, cítricos y aguacate. El inóculo se aplicó directamente sobre ramitas con diámetros entre 3 y 5 mm, en proceso de suberización o recientemente suberizadas. En algunos casos, el inóculo se colocó sobre pequeñas heridas provocadas con instrumentos cortantes o resultantes al desprender una hoja. El



Fig. 2. Inóculo de *C. salmonicolor* creciendo sobre una cuerda de algodón impregnada en el medio del cultivo.

período de inoculaciones en cítricos estuvo comprendido entre los meses de agosto y setiembre de 1976.

En algunos casos la inoculación se hizo mediante un método que consistió en lograr que el patógeno colonizara una cuerda fina de algodón impregnada en P.D.A., la cual se arrolló a un soporte cilíndrico fabricado de papel duro. Las colonias se dejaron crecer dentro de frascos esterilizados por dos semanas, al final de las cuales el micelio invadió la fibra hasta producir el típico crecimiento rosado, Fig. 2. Para inocular, la cuerda se

arrolló a la ramita de neranio en un trecho de aproximadamente 2 cms. que previamente se limpió con algodón impregnado en alcohol al 70 º/o. Además de determinar el porcentaje de infecciones en cada combinación aislamiento-hospedante, se consideró importante medir el avance del hongo sobre una rama enferma, utilizando como guía los síntomas típicos de la enfermedad (costra rosadosalmón), con base en las inoculaciones de Vuelta de Jorco: el procedimiento seguido consistió en la medida de la longitud de la costra rosada a ambos lados del punto inoculado, en las diferentes fechas indicadas en el Cuadro 2 Por lo avanzado de la estación el trabajo debió interrumpirse a partir del mes de noviembre, cuando disminuyeron marcadamente las lluvias y desaparecieron los síntomas típicos de la enfermedad.

#### RESULTADOS

# Inoculaciones en café

Conforme al desarrollo progresivo de la enfermedad, las inoculaciones en café resultaron en la formación de motitas de infección, lesiones necróticas en los frutos e inicios de la costra rosada en las ramitas. Una descripción en detalle de este proceso ya fue realizada por el autor (7). Los puntos inoculados fueron erradicados en esta etapa, para evitar su avance a otros verticilos y al eje central o rama principal de las plantas. La patogenicidad del hongo fue comprobada mediante aislamientos hechos a partir de las lesiones resultantes, los cuales produjeron en cultivo colonias típicas del hongo, Cuadro 1.

Cuadro 1. Patogenicidad de Corticium salmonicolor en el cafeto y en cítricos – 1976.

Fuente del aislamiento usado cafeto	Porcentaje Cafeto*	de infección Cítrico**		
cafeto	20	38		
limón ácido	30	44		

<sup>\*</sup> Inoculación agosto 31; lectura octubre 8.

#### Inoculaciones en cítricos

De estas inoculaciones se obtuvo un porcentaje de infección relativamente más alto que de las realizadas en café. Cuadro 1: posiblemente fueron favorecidas por condiciones de humedad más alta. Los primeros indicios de la infección consistieron principalmente en un crecimiento del micelio, en modo envolvente, que luego formó las características estructuras o motitas infecciosas sobre la corteza, Fig. 3. Los primeros síntomas se registraron a los 14 días. No se encontraron diferencias aparentes entre los síntomas obtenidos, para esta fase de la infección, entre los aislamientos de café o de cítricos. Las condiciones ambientales fueron más propicias al desarrollo de la enfermedad en este período de mayor precipitación, y este factor pudo haber influido en la aparición más temprana de los síntomas. Las infecciones obtenidas mediante el método de la cuerda arrollada a la ramita se desarrollaron más rápidamente que cuando se aplicó el inóculo crecido en trocitos de agar.

Según las observaciones que se presentan en el Cuadro 2, con los resultados de inoculaciones realizadas para medir el avance del mal rosado sobre las ramitas, , se encontró que bajo condiciones de humedad favorables, el hongo puede crecer rápidamente. En un estudio realizado en otra localidad, independiente de este trabajo, este avance fue de 11,2 cm en un lapso de 30 días y en otros casos se observó marchitez y muerte de las ramitas inoculadas. Este avance puede detenerse también drásticamente si hay condiciones de sequía.

Las condiciones de humedad prevalecientes durante el estudio influyeron marcadamente en el desarrollo de la enfermedad. Tanto para el aislamiento de café como para los cítricos, las medidas de crecimiento del hongo fueron mayores y más consistentes en la posición proximal de la rama inoculada, que en la distal, Fig. 4. Esto podría explicarse por cuanto la posición proximal está más abrigada dentro del follaje y puede conservar la condición húmeda de la ramita por un tiempo mayor. Al disminuir drásticamente las lluvias a finales de octubre, un alto número de infecciones no presentaban vestigios de la presencia del patógeno sobre la zona subyacente. En su mayor parte sólo aquellas que desde un principio hicieron un arranque vigoroso, mostraban crecimiento activo a la fecha de la última lectura.

<sup>\*\*</sup> Inoculación setiembre 21; lectura octubre 15.

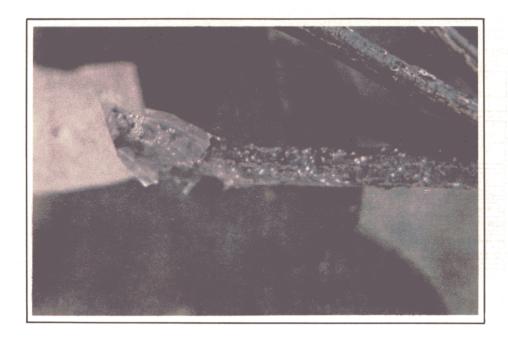


Fig. 3. Desarrollo inicial de síntomas característicos en *Citrus sp.* resultantes de la inoculación de *C. salmonicolor*, utilizando el método de la cuerda arrollada a la ramita.

Cuadro 2. Avance del Mal Rosado en ramitas de naranjo dulce. Vuelta de Jorco – 1976\*.

	Ais	Aislamiento de café (Grecia)						Ais	Aislamiento de limón (Heredia)					
Inoculaciones	Pr	oxima	l		Dista	I ·			Proxim	al		Distal		
			octubr	e			octubre							
	15	21	28	15	21	28		15	21	28	15	21	28	
I	50**	100	0	30	30	0		77	75	0	0	55	0	
II	45	55	0	0	0	0		65	70	0	60	0	0	
III	55	45	0	0	45	0		65	103	112	70	46	0	
IV	100	100	0	35	75	0		68	77	78	0	0	0	
V	69	88	67	65	45	0		55	65	91	70	60	91	
VI	59	59	0	0	0	0		70	65	82	0	70	0	
VII	49	80	71	0	0	0		103	68	82	46	0	63	
VIII	110	110	105	90	90	47		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	_		_	-	-	

<sup>\*</sup> Fecha de inoculación: setiembre 21.

<sup>\*\*</sup> Las medidas están dadas en mm, según longitud de las lesiones en cada fecha de lectura. Se consideró como "lesión" la costra rosada formada en las ramitas.

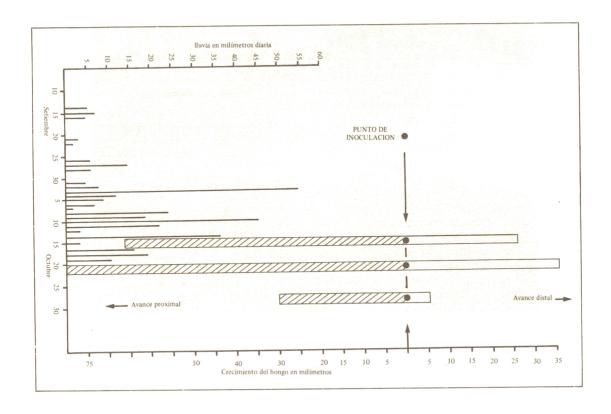


Fig. 4. Condiciones de humedad y su influencia en el desarrollo del mal rosado y a partir del sitio de inoculación. Vuelta de Jorco. Promedios de 8 observaciones.

En otro experimento realizado en Chirraca de Acosta (R. Rodríguez, datos sin publicar), en donde la inoculación fue observada por un período mayor, las mediciones incluyeron el avance del hongo a las ramitas laterales o secundarias. En un caso, la extensión total medida fue de 117 cm, correspondiente a un período de 3 meses y medio aproximadamente (julio 20 a noviembre 11). Esto da un promedio de poco más de 1 cm de crecimiento visible por día.

# **DISCUSION**

El presente trabajo ha demostrado que una misma cepa del hongo *Corticium salmonicolor* puede atacar indistintamente al cafeto y a las plantas cítricas. Es posible también que esta situación sea válida para el caso de otros frutales y hospederos del patógeno en nuestro medio.

La práctica común en Costa Rica, de cultivar otros frutales en asocio con el café, en donde predominan los cítricos, puede explicar en parte la alta incidencia del mal rosado en algunas regiones cafeteras importantes. Aun en plantaciones altamente tecnificadas, en donde se hace rutinariamente el tratamiento fungicida y una labor anual de poda y limpieza del cafeto, la enfermedad aparece consistentemente a mediados de la estación lluviosa. En años con condiciones favorables, la enfermedad rosada puede ocasionar grandes pérdidas al caficultor. Esta situación podría implicar el papel importante de los cítricos y otros frutales como fuentes de inóculo primario de *C. salmonicolor*. Por otra parte, dichos frutales, en su mayoría,

no reciben un tratamiento sistemático con fungicidas y rara vez son podados y saneados. En aquellas fincas en donde los cítricos son apenas un siembro ocasional, o se dejan para el consumo familiar, una vez que el árbol es atacado por el patógeno, llega a constituirse en un foco de infección permanente, de aquí que la enfermedad rosada se disemina al cafetal todos los años.

## RESUMEN

La patogenicidad recíproca de aislamientos de Corticium salmonicolor obtenidos de cítricos v de café, fue comprobada mediante inoculaciones cruzadas. Los puntos de infección provocados por las inoculaciones resultaron en lesiones típicas, incluvendo áreas necróticas en frutos de café, formación de motitas o coines de infección en ambos huéspedes y la presencia de la costra rosada sobre las ramitas. En experimentos de campo, alrededor del 30 º/o de los puntos inoculados en café con el aislamiento de cítricos resultaron en lesiones típicas y se obtuvo hasta un 38 o/o de infecciones en el caso de un aislamiento de café inoculado en cítricos. Estudios realizados para medir el avance del hongo, sobre las ramitas en naranjo dulce, indicaron que, bajo condiciones favorables, el hongo puede avanzar algo más de un centímetro por día.

#### **AGRADECIMIENTO**

Se agradece la colaboración del personal asistente del laboratorio y de campo, así como al grupo técnico del Departamento de Fitopatología del MAG, en la realización de este trabajo.

#### LITERATURA CITADA

- 1. CADENA, G. Reproductive structures of Corticium salmonicolor Berk & Br., causal agent of coffee pink disease. (Sumario). Phytopatology 73(1): 120-121, 1983.
- CASTAÑO, J.J. y ESCOBAR, B. Un método práctico para combatir el "Mal Rosado" del cafeto. Agronomía Tropical 9(7): 53-57.
- COSTA RICA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Cultivos agrícolas de Costa Rica. Manual de recomendaciones. Boletín Técnico No. 62. San José. 1974. 287 p.
- MACHADO, S.A. y CASTAÑO, J.J. Modalidades del cultivo del cafeto y su relación con la incidencia del "Mal Rosado". CENICAFE (Colombia) (51): 33-34. 1954.
- 5. MELENDEZ, L.F. Evaluación preliminar sobre el comportamiento e incidencia de la enfermedad rosada en cítricos en el Cantón de Acosta, Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Universidad de Costa Rica. 1982. 45 p.
- 6. RAMIREZ, C.J. y CADENA, G. Biological studies on *Corticium salmonicolor* Berk & Br. causal agent of the coffee pink disease. (Sumario). Phytopathology 73(1): 121. 1983.
- RODRIGUEZ, R.A. Estudios sobre la enfermedad rosada del cafeto. Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Boletín No. 46. 1964. 35 p.
- ZAMORA, C. Informe de progreso sobre cultivos de diversifacación. Cítricos. San José, Costa Rica, Asociación Bananera Nacional. 1983. 25 p.