

Epidemiología Agrícola



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO



Agente

Hospedante

Vector

Ambiente

Tiempo

20569

SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52

BOLETÍN 2001

20569

26209-26215

01 DIC. 2003

Illegible text, possibly a header or title.

Illegible text, possibly a date or reference.

Illegible text, possibly a section header.

Illegible text, possibly a date or reference.

Illegible text, possibly a list or table of contents.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

IICA
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

Subgerencia de Protección y Regulación Agrícola
Sanidad Vegetal
Epidemiología Agrícola

Epidemiología Agrícola

BOLETÍN 2001

CONSEJO EDITORIAL

Dirección

ÁLVARO JOSÉ ABISAMBRA ABISAMBRA
Gerente General

CARLOS KLEEFELD PATERNOSTRO
Subgerente Protección y Regulación Agrícola

LUZ STELLA COBO DE MARTÍNEZ
Sanidad Vegetal

JAIME CÁRDENAS LÓPEZ
Epidemiología Agrícola

ÁNGELA LUCERO NEIRA S.
Comunicaciones

ROSALBA BERNAL DE GÓMEZ
Transferencia de Tecnología

Publicación del ICA

Tipo de publicación:	Boletín Epidemiología Agrícola
Producción editorial:	Produmedios
Edición:	Víctor Raúl Navarro Puentes Grupo de Transferencia de Tecnología
Tiraje:	500 Ejemplares
Diseño ilustración portada	Fabián Arevalo S.

El contenido de esta publicación es propiedad intelectual del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Los artículos escritos por el personal técnico del INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA) son parte del trabajo del Instituto en aspectos de Sanidad Agropecuaria. Sin embargo, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad.

La mención de algunos productos comerciales en este Boletín no constituye una garantía del producto por parte del ICA, como tampoco implica que se excluyan otros productos de igual o mayor efectividad.



JUNTA DIRECTIVA

Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural
Rodrigo Villalba Mosquera

Viceministro de Agricultura y Desarrollo Rural
Luis Arango Nieto

Gerente General Instituto Colombiano Agropecuario
Álvaro José Abisambra Abisambra

Director Departamento Nacional de Planeación
Juan Lucas Restrepo

Director de Colciencias
Margarita Garrido de Payán

Presidente Sociedad Agricultores de Colombia
Rafael Mejía López

Presidente Federación Nacional de Ganaderos
Jorge Visbal Martelo

Presidente Asociación Nacional de Usuarios Campesinos
José R. Prado Vallecilla

Representante Principal Presidencia de la República
Camilo Aldana Vargas

PERSONAL DIRECTIVO

Gerente General
Álvaro José Abisambra Abisambra

Secretario General
Antonio F. Sánchez Cabrales

Subgerente Protección y Regulación Agrícola
Carlos A. Kleefeld Paternostro

Subgerente de Protección y Regulación Pecuaria
Luz Alba Cruz de Urbina

Subgerente Administrativo y Financiero
Heynner H. Suárez Suárez

I. C. A. - BAC	
No. Acceso	
Compra	<input type="checkbox"/>
Canje	<input type="checkbox"/>
Donación	<input type="checkbox"/>
Procedencia	Depósito Legal - ICA
Fecha.	01 DIC. 2003 Costo \$16.000



I. C. A. - BAC	
No. Acceso	
Compra	<input type="checkbox"/>
Canje	<input type="checkbox"/>
Donación	<input type="checkbox"/>
Procedencia	Depósito Legal-ICA
Fecha.	01 DIC. 2003
	Costo \$16.000

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	9
LA SIGATOKA NEGRA DEL PLÁTANO (<i>Musa</i> AAB) Y EL BANANO (<i>Musa</i> AAA) EN COLOMBIA. Víctor Manuel Merchán Vargas	11
CONSIDERACIONES SOBRE EL MOKO DEL PLÁTANO Y BANANO (<i>Ralstonia solanacearum</i>) EN COLOMBIA. José Ever Vargas Sánchez.	17
EPIDEMIOLOGÍA DEL PICUDO DE LOS CÍTRICOS (<i>Compsus</i> sp) en Colombia. Carlos Aníbal Montoya M.	23
COMPORTAMIENTO DE LA BROCA DEL CAFÉ <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr. EN COLOMBIA. Jaime Cárdenas López	33
ENFERMEDAD DE ETIOLOGÍA VIRAL EN CULTIVOS DE TOMATE DE ÁRBOL (<i>Solanum betaceum</i>), EN EL VALLE DEL CAUCA. Bibiana Chavez L. Francia Varón de Agudelo.	39
INCIDENCIA DE <i>Tecia solanivora</i> EN EL CULTIVO DE LA PAPA EN COLOMBIA. Miguel Benavides R.	45
EL GUSANO BLANCO DE LA PAPA <i>Premnotrypes vorax</i> (Hustache) Coleóptera: Curculionidae EN COLOMBIA Carlos Echeverría Parra.	49
ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DEL <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary, CAUSANTE DE LA GOTÁ EN EL CULTIVO DE LA PAPA. Omar Guerrero Guerrero.	53

PRESENTACIÓN

El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, se ha propuesto fortalecer el área de información en Epidemiología Vegetal, dada la importancia, experiencia y manejo que de tiempo atrás el país ha proporcionado a este tema.

Por lo anterior la División de Sanidad Vegetal con el apoyo del Grupo de Transferencia de Tecnología y la Oficina de Información y Prensa, entrega esta publicación, preparada por el personal técnico del Instituto, que se espera sirva como material de consulta, un elemento adecuado para la toma de decisiones y como soporte a programas y planes de Manejo Integrado de Plagas de importancia agrícola para Colombia.

Este documento es el resultado del compromiso del ICA con los gremios de la producción, instituciones del sector públicas y privadas, universidades y productores, empeñado en lograr que el país cuente con un sistema de información epidemiológica vegetal ágil, confiable y práctico.

Se espera para la próxima edición de esta publicación, que el contenido técnico abarque otras plagas en cultivos igualmente importantes y estratégicos para Colombia, así como también fortalecer la presencia del país en el contexto fitosanitario internacional en manejo de información para ARP, planes MIP y en último propósito facilitar el comercio agrícola desde y hacia Colombia.

Carlos A. Kleefeld Paternostro
Subgerente de Protección y Regulación Agrícola

LA SIGATOKA NEGRA DEL PLÁTANO (*Musa* AAB) Y EL BANANO (*Musa* AAA) EN COLOMBIA

Víctor Manuel Merchán Vargas¹

IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DE LOS CULTIVOS

Estos renglones agrícolas, básicos en la alimentación humana como fuentes de carbohidratos, vitaminas y minerales, ocupan el 4° puesto a escala mundial en volúmenes de producción y consumo después del arroz, el trigo y la leche. En Colombia se cultivan en las diferentes áreas agroecológicas desde el nivel del mar hasta los 2.000 m de altitud, con un promedio de temperaturas entre 17 y 35 °C. En plátano hay sembradas alrededor de 400.000 hectáreas, con una producción anual de 2'970.000 toneladas, de las cuales el país consume 96% y exporta 4% restante; 71% del área se cultiva en la región Andina. En 1999, en las zonas bananeras de Santa Marta y Urabá, se tenían sembradas 42.532 ha de banano del subgrupo Cavendish, de las cuales se exportaron más de 90 millones de cajas de 18.14 Kg, con

un valor de US\$461'311.752 (www.augura.com). Para consumo nacional se producen alrededor de 40.000 toneladas de banano Gros Michel. En la mayor parte de las áreas de producción para consumo interno, el plátano y el banano se cultivan con labores agronómicas mínimas, lo cual ha favorecido el incremento y diseminación de enfermedades como la sigatoka negra.

IMPACTO DE LA SIGATOKA NEGRA

La sigatoka negra es la enfermedad foliar más destructiva del género *Musa*, afecta directamente sólo las hojas de banano y plátano de manera más rápida y severa que la sigatoka amarilla.

En ausencia de control se caracteriza por la presencia de gran número de rayas y manchas, más notorias por debajo de las hojas las cuales

1. I.A., Ph.D. Sanidad Vegetal, ICA Manizales.

aceleran el secamiento y la muerte de la superficie foliar, ocasionando reducción del área fotosintética y del vigor de la planta, sin causar su muerte.

El efecto sobre el racimo depende de la época de formación del mismo y de la intensidad y duración de la enfermedad. En ataques severos los racimos y dedos son pequeños, hay reducción en el llenado de los frutos, la coloración de la pulpa es ocre salmón y la maduración es prematura. Al disminuir el vigor y afectarse el desarrollo de las plantas, los períodos de producción de racimos sucesivos en la misma planta se alargan. En casos severos la enfermedad ocasiona pérdidas en rendimiento entre 20 y 50%, siendo mayores en los bananos que en los plátanos. En áreas de banano para exportación, la sigatoka negra se combate principalmente con productos químicos, los cuales incrementan los costos de producción, la contaminación ambiental, la resistencia a los fungicidas y la salud humana. En algunas regiones el control de la sigatoka negra puede ocasionar costos anuales hasta de 1.000 dólares por hectárea de banano, representados en 25-40 ciclos de aspersión de fungicidas, según las fuentes consultadas (www.scisoc.org/feature/banana/Top.html).

PATÓGENO

La sigatoka negra es causada por el hongo ascomicete *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, cuyo estado anamorfo es *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton. El patógeno se multiplica a través de dos clases de semillas o esporas, de tamaño microscópico, conocidas como conidios y ascosporas. Los conidios o esporas asexuales se forman en el ápice de los tallos (conidióforos) del hongo, que se producen en las manchas y lesiones jóvenes típicas de la enfermedad. Los conidios se desprenden de los conidióforos por acción del agua y/o el viento. Las ascosporas o esporas sexuales se forman especialmente en las manchas de hojas muertas o necrosadas, en el interior de cuerpos fructíferos conocidos como

seudotecios, los cuales aparecen como puntos negros apenas notorios a simple vista. La liberación de las ascosporas maduras a la atmósfera ocurre por acción del agua, minutos después de mojarse las hojas.

DISEMINACIÓN

La sigatoka negra se propaga a través del hongo que en sus dos formas sexuales sobrevive en las hojas infectadas, tanto en las adheridas a la planta como en las eliminadas y dejadas sobre el suelo. Las hojas afectadas liberan una gran cantidad de esporas, las cuales son dispersadas por el viento y el agua a hojas sanas, donde germinan y causan nuevas infecciones. Tanto las ascosporas como los conidios se producen bajo condiciones de alta humedad. La concentración de ascosporas dentro de una plantación puede ser 10 a 100 veces más alta que la de conidios. La descarga de ascosporas puede iniciarse en las 2 ó 3 semanas siguientes a la aparición de los primeros síntomas de la sigatoka, en forma de estrías, y prolongarse hasta 21 semanas después de dobladas las hojas. En hojas infectadas colocadas sobre el suelo la producción de ascosporas cesa a las pocas semanas.

FACTORES PREDISPONENTES

Aunque la sigatoka negra se puede presentar dondequiera que se cultive plátano y banano, es especialmente destructiva en regiones cálidas y húmedas localizadas por debajo de los 500 m de altitud, con temperaturas entre 25 y 28°C; en estas condiciones las manchas típicas pueden observarse desde la hoja No. 3, en sentido descendente. Al incrementarse la altitud y por ende disminuir la temperatura, los síntomas aparecen en hojas más bajas o viejas y la severidad o porcentaje de área foliar manchada se reduce. A pesar de estas limitaciones el patógeno crece y se multiplica más rápido que el causante de la sigatoka amarilla.

En regiones húmedas, entre 1.000 y 1.600 m de altitud, con alta incidencia de sigatoka amarilla, se ha observado que al llegar la sigatoka negra, en poco tiempo se establece y domina, siendo tal comportamiento más notorio en las variedades de plátano que en las de banano. En la región Andina, en banano Gros Michel, las dos poblaciones de patógenos por lo general conviven de manera visible durante varios años.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La sigatoka negra se detectó por primera vez en Colombia en cultivos de banano localizados a 25 m de altitud, en Urabá, en octubre de 1981. Desde entonces se ha venido diseminando por todo el país, encontrándose hoy en día en la mayoría de las áreas productoras de plátano y banano situadas por debajo de los 1.200 m de altitud. El autor comprobó en 1994 la presencia del patógeno en plantas de plátano sembradas a 1.940 msnm en el municipio de Pueblo Rico (Risaralda), siendo al parecer el sitio de mayor altitud donde la sigatoka negra se ha registrado en el mundo. Por encima de los 1.200 m la enfermedad ha continuado de manera más lenta pero permanente su diseminación, colonizando cultivos localizados hasta los 1.750 msnm, principalmente en los departamentos de Nariño, Risaralda y Valle del Cauca. En dichos sitios la enfermedad ha reemplazado a la sigatoka amarilla; sin embargo, se estima que a la fecha (año 2001), la enfermedad aún no se ha establecido en la mayor parte de las áreas de producción de plátano y banano de la región Andina. Para dar una idea de la amplia distribución de la sigatoka negra en Colombia, en la Figura 1 se presentan los puntos geoposicionados correspondientes a 213 cabeceras municipales, donde funcionarios del ICA oficialmente han registrado su presencia desde 1981 hasta 1999. Actualmente, con seguridad, la enfermedad debe estar presente en muchos otros municipios no referenciados en el mapa.

La rápida diseminación de la enfermedad ha sido favorecida por el hombre, mediante la movi-

lización incontrolada de plántulas y hojas enfermas; por medios naturales, como las corrientes de los ríos, mediante el arrastre de material enfermo; y por el viento, al transportar el inóculo proveniente de plantaciones con prácticas mínimas de manejo, como es lo usual en la casi totalidad de los cultivos donde se produce fruta para el consumo interno. Adicionalmente, las condiciones excesivamente húmedas de los dos últimos años han sido óptimas para el establecimiento y diseminación de la sigatoka negra por toda Colombia.

Por el conocimiento que se tiene, tanto del comportamiento de la enfermedad como de la poca adopción de prácticas de prevención y manejo por parte de los productores, en su mayoría de bajo nivel cultural, es de esperar que en los próximos años la sigatoka negra se disemine por todas las áreas productoras de banano y plátano del país.

Recomendaciones de Manejo Integrado

Entre las medidas recomendadas por el ICA para prevenir y/o manejar la sigatoka negra se mencionan las siguientes:

- * Retardar la diseminación de la enfermedad hacia áreas libres, mediante el cumplimiento de las normas legales sobre movilización de plántulas y hojas de banano y plátano.
- * Dar buena atención a los cultivos mediante la ejecución permanente de las prácticas culturales requeridas.
- * Utilizar el control químico bajo esquemas de preaviso de la enfermedad, en cultivos dedicados a la producción de fruta para mercados especializados exigentes en calidad.
- * Promover la siembra de variedades resistentes, especialmente en regiones cálidas y húmedas localizadas por debajo de los 500 m de altitud.

Las prácticas culturales comprenden todas aquellas labores que de manera directa favorecen

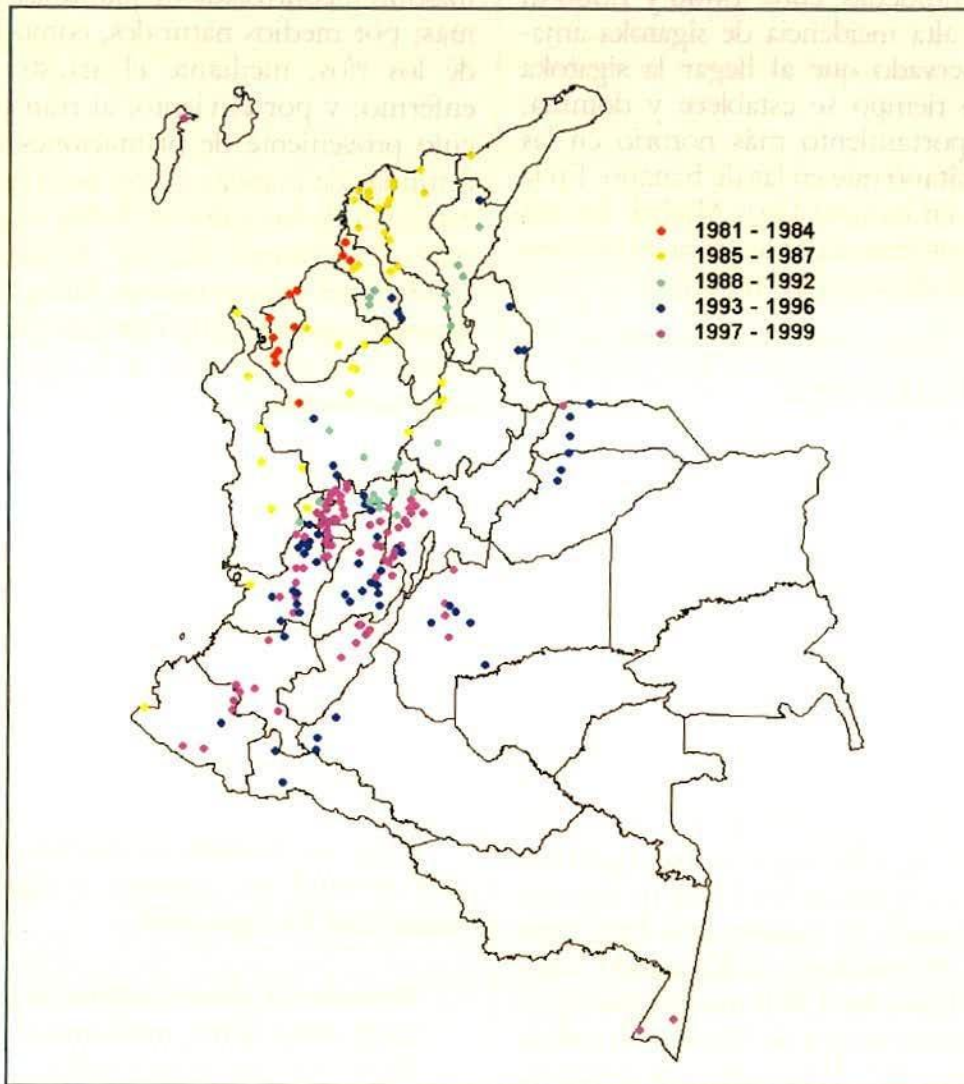


Figura 1. Detección y distribución de la sigatoka Negra en Colombia.

el buen desarrollo de los cultivos y de forma indirecta afectan el progreso de la enfermedad. Las labores deben estar dirigidas a mantener el número adecuado de plantas por unidad de superficie; a favorecer el crecimiento de plantas bien nutridas y vigorosas; a reducir la mojadura foliar mediante adecuación de drenajes; a siembra bajo sombra parcial, especialmente en cultivos de subsistencia; a evitar la competencia de malezas o arvenses; y al combate directo de la enfermedad, reduciendo los índices de inóculo mediante el deshoje fitosanitario.

En la Tabla 1 se muestra el número de hojas activas, la hoja más joven manchada por sigatoka y el peso de los racimos de un experimento en donde a todos los tratamientos se les aplicaron las prácticas culturales que requiere el plátano, con excepción del manejo de la enfermedad (deshoje fitosanitario o aplicación de fungicidas) en el testigo. Los resultados indican que el peso de los racimos fue más afectado por la falta de nutrición que por efecto directo de la sigatoka negra, confirmando la importancia de las buenas prácticas de manejo para la producción del cultivo, en con-

Tabla 1. Manejo cultural y químico de la sigatoka Negra en plátano Dominico Hartón, a 860 m de altitud.

Tratamientos	Valores promedios de		
	Hojas activas*	Hoja más joven manchada*	Peso racimo Kg
Testigo + nutrición	8.3	5.8	14.3
Deshoje + nutrición	6.8	5.7	15.6
Deshoje - nutrición	6.4	5.6	12.6
Control químico - nutrición	8.2	6.1	12.7
Control químico + nutrición	9.1	6.6	17.6

*11 de julio de 1995 - 16 de abril de 1996

diciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.

El deshoje fitosanitario consiste en la eliminación parcial (despunte) o total (deshoje) de las hojas agobiadas y manchadas o secas. Las hojas eliminadas se dejan sobre el suelo, en medio de los surcos y con el envés hacia abajo. Si es posible se colocan una encima de la otra, en grupos. La frecuencia y severidad de los deshojes depende del estado de crecimiento de la planta, de la intensidad de la sigatoka y de las condiciones climáticas. Deshojes excesivos e inoportunos pueden ser más perjudiciales que la misma enfermedad. Se recomienda realizar el deshoje una vez por semana, en la época lluviosa; y cada 4 semanas en época seca. Para que resulte más eficiente y económico debe hacerse como compromiso veredal o regional, al final de la época seca.

En cuanto a costos de producción y de saneamiento ambiental, el empleo de variedades resistentes es una de las mejores alternativas que tienen los productores en áreas donde los cultivos de banano y plátano están amenazados o han sido destruidos por la sigatoka negra. Con base en este criterio en el periodo 1994-1996, el gobierno nacional a través del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, distribuyó para su evaluación y multiplicación, desde el nivel del mar hasta los 2.000 m de altitud en todo el país, más de 40.000 plántulas in vitro de los bananos FHIA 1, FHIA 2, FHIA 3 (banano de cocción) y los plátanos FHIA 21 y FHIA 22 (www.fhia.org.hn). Estos materiales resistentes, diferentes de los tradicionales en apariencia, tamaño, sabor, textura y período de conservación en poscosecha, en general no han tenido mucha acogida para su propagación y comercialización.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

BIBLIOGRAFÍA

- BELALCÁZAR, S.; MERCHÁN, V. M.; MAYORGA, M. 1991. Control de Enfermedades. En: Belalcázar, S. (ed.). *El cultivo del plátano en el trópico*. ICA-INIBAP-CIID-COMITECAFE Quindío. Cali. Feriva. p. 241-297.
- CENTRE RÉGIONAL DE RESERCHES SUR BANANIERS ET PLANTAIN, CRBP. *Planta Info*. 1999. 38:9-10.
- GAUHL, F. 1990. *Epidemiología y ecología de la sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis, Morelet) en plátano (Musa sp.) en Costa Rica*. Panamá. UPEB. 126 p.
- MERCHÁN, VARGAS, V. 1998. *Manejo de problemas fitosanitarios del cultivo del plátano en la zona central cafetera*. En: Giraldo, M. J. et al. (Eds.) Seminario Internacional sobre Producción de Plátano. Corpoica - Universidad del Quindío - SENA - Comité Departamental de Cafeteros del Quindío. Armenia, Quindío, Colombia. Memorias. Mayo de 1998. p. 177-191.

CONSIDERACIONES SOBRE EL MOKO DEL PLÁTANO Y BANANO (*Ralstonia solanacearum*) EN COLOMBIA

José Ever Vargas Sánchez¹

IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL

Las especies plátano y banano constituyen dos renglones de gran importancia dentro de la producción agrícola colombiana. El banano, cuya área comercial más representativa está constituida por la Región Caribe, ha tenido un intenso desarrollo en dicha zona, y ha sido un factor económico de primer orden durante casi todo el siglo XX, no solo para esta región, sino también para el país en general. Actualmente es el producto agrícola con mayor volumen de exportación del país, y el tercer generador de divisas dentro de los productos agrícolas, después del café y las flores.

El área sembrada en banano para exportación, tipo Cavendish, es de 29.500 ha, cuya producción exportada está por el orden de 1'170.000 toneladas, lo que representa una entrada en divisas de

US\$600 millones.

Para el consumo nacional, sin embargo, también son importantes otras áreas en banano en el interior del país, principalmente en la zona cafetera. En estas regiones se cultiva banano Gros Michel tradicional, excepto en el Quindío, donde últimamente se ha optado por la variedad Coco, aproximadamente 500 hectáreas, tipo Gros Michel enano, extraída hace algunos años de la Colección Nacional de Musáceas.

Por otro lado, el plátano es un cultivo de mucha más importancia social para el pueblo colombiano, pues no solamente es un producto esencial en la canasta familiar de los ciudadanos, sino que constituye una de las bases alimenticias en la mayor parte del sector rural nacional. El área sembrada se estima en 400.000 ha, cuya producción total está por el orden de 2'500.000 toneladas. De esta producción, en el mejor de los

¹ I.A., Ph.D. Sanidad Vegetal, ICA Armenia.

casos sólo 4% sale para la exportación (Belalcázar, 1991). No obstante, la exportación de productos procesados desde el Quindío (tajada madura prefrita y platanito frito tipo "chips"), se ha iniciado en los últimos dos años.

EL MOKO Y LOS DAÑOS QUE PRODUCE

El moko es una enfermedad causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* Raza 2 (antes *Pseudomonas solanacearum*). De acuerdo con Merchán Vargas (1998), la bacteria es gramnegativa, tiene forma de bastoncillo, con uno o varios flagelos polares, siendo la Raza 2, la que ataca plátanos y bananos triploides. No obstante, también se ha encontrado produciendo daño en otras musáceas, heliconias y platanillos, pero además puede infectar un alto número de hierbas comunes en la zona cafetera, generalmente dicotiledóneas, donde, en forma asintomática, puede permanecer por tiempo indefinido.

La enfermedad puede pasar de una a otra planta por muchos medios, entre los cuales cabe destacar el contacto entre raíces, y el uso de herramientas contaminadas. Puede ser diseminada por insectos y pájaros, por agua de escorrentía y por siembra de colinos provenientes de sementeras enfermas, siendo estas dos formas, y sobre todo la última, la principal causa de diseminación hacia fincas o áreas libres.

Una planta se puede infectar por cualquiera de sus estructuras. Una vez introducido el patógeno, éste comienza a invadir los haces vasculares, causando inicialmente síntomas de sequía en las hojas, amarillamiento y muerte de las mismas, necrosamiento y pudrición interna del fruto. Pronto empezará a notarse pérdida completa de algunos sitios y formación de áreas limpias o "calvas" dentro de la sementera. Si se siembran nuevas plantas, la enfermedad vuelve a aparecer más tarde o más temprano, dependiendo de la cantidad de inóculo remanente en el suelo.

El moko es una enfermedad que podría denominarse como erradicante, ya que en la práctica toda planta infectada se torna inservible, pues los racimos, si llegan a producirse, no son aptos para el consumo. Podría haber, no obstante, algunas plantas asintomáticas que, por ser infectadas en los últimos días de su ciclo, lleguen a producir racimos buenos para el consumo, pero se desconoce si éstos pueden o no llevar la bacteria.

El mayor daño que causa la enfermedad es que las áreas infectadas, si no se tratan debidamente, van creciendo paulatinamente, y se van volviendo inservibles para cultivos como plátano, banano, heliconias, y, probablemente, algunas otras solanáceas como lulo y tomate. En el Quindío algunos cultivos de tomate sembrados en áreas donde antes hubo plátano enfermo por moko, también fueron afectados.

DAÑO ECONÓMICO

Es muy difícil cuantificar las pérdidas que produce la enfermedad, puesto que fincas enteras y aun zonas extensas en una región, se van desadaptando para la producción de las citadas musáceas, y deben ser utilizadas en otros cultivos, generalmente pastos, que pueden ser menos rentables.

Para tener una aproximación de los daños económicos, en la Seccional Quindío se ha hecho un ejercicio que consiste en asignar un valor a la producción que se deja de recibir en un determinado lapso, debido a la eliminación de plantas dentro de focos, tanto de las enfermas como de sus vecinas circundantes, aparentemente sanas. Un ejemplo de tal ejercicio está consignado en la Tabla 1.

FACTORES QUE PREDISPONEN AL ESTABLECIMIENTO DEL MOKO

Las experiencias que se tienen en el Quindío con el tratamiento de moko han mostrado que hay

TABLA 1. Pérdidas potenciales de plátano y banano por año, en diferentes áreas afectadas por moko.

Área tratada	No. sitios	No. racimos*	Peso racimos**	Valor comercial***
Plátano				
40 m2 (1 foco)	5	5.5	71.5 kg	\$21.450
1 ha	1.250	1.375	17.875 kg	\$5.362.500
80 ha (Quindío)	100.000	110.000	1.430 ton	\$429 millones
Banano de exportación				
40 m2 (1 foco)	5	6	132 kg	\$132.000
1 ha	1.500	1.800	39.600 kg	\$39.600.000
338 (Urabá)	507.000	608.000	13.384,8 ton	\$13.384,8 millones

* Plátano: 1.1 (óptimo 1.5).

** Plátano: 13 kg (óptimo 18 Kg).

*** Plátano: \$300 por Kg.

Banano: 1.2 (óptimo 1.5)

Banano: 22 Kg (peso exportable)

Banano: \$1.000 por Kg (US\$9 por caja de 18 Kg)

por lo menos dos formas por las cuales la bacteria se desplaza y se establece en áreas libres. Una es debida a la escorrentía, cuando se siembra plátano o banano hasta en las riberas de fuentes de agua que vienen contaminadas con la bacteria, es seguro que la enfermedad pronto estará apareciendo en dichos cultivos. La segunda es a través de semilla proveniente de cultivos afectados, debido a lo cual en el departamento del Quindío se lleva a cabo un control intensivo de movilización de colino, el cual debe ser proveniente únicamente de fincas libres de moko. Una campaña similar se está iniciando en los departamentos de Caldas y Risaralda.

Otros medios de difusión de finca a finca son los equipos de cosecheros, una modalidad muy usada en el Quindío, donde muchos agricultores venden el producto en la mata, y los compradores traen cortadores con herramientas contamina-

das. No se ha evaluado la importancia de otros medios de difusión como insectos y pájaros.

Las altas temporadas de lluvia, debido a la escorrentía, también son un factor que incrementa el establecimiento, mientras que la prevalencia de la enfermedad, a pesar de la eliminación de plantas enfermas, está asegurada por la permanencia de malezas hospederas.

ESTADO ACTUAL DEL MOKO Y POTENCIAL AUMENTO DE LOS ÍNDICES DE PROPAGACIÓN

Como una consideración que podría dar una idea acerca de la difusión de la enfermedad y de lo que puede estar sucediendo en las zonas del país que no han iniciado un programa de control intensivo, puede citarse el caso del Quindío, en donde la enfermedad se encontró por primera vez en

1971 (Estrada *et al.*, 1984). En los años siguientes se esparció por 15 fincas localizadas a lo largo de una quebrada que corría por los límites de la primera finca enferma. En un principio los propietarios no prestaron mucha importancia a la enfermedad y, a pesar de los esfuerzos del ICA, el problema continuó su difusión, pues aparentemente uno de tales propietarios cuando no pudo con la enfermedad, decidió cambiar a pasto y vendió todo el colino, originando nuevos focos. En 1997, se rediseñó la campaña contra el moko, y en un primer inventario se encontraron 48 fincas afectadas. Este registro aumentó en los años siguientes hasta llegar a 102 fincas, cuya área enferma total se estima en 80 ha (Vargas Sánchez, 2000). Obviamente, no todos los registros recientes son de fincas nuevas con la enfermedad; la mayoría corresponden a fincas en donde el problema tiene algunos años. Actualmente se estima que debido a las acciones que se han desarrollado, la velocidad de difusión del problema entre fincas y dentro de fincas enfermas, ha disminuido.

Aún no se ha hecho un estimativo de cuál es el área afectada de plátano y banano en todo el territorio nacional y, aunque algunos departamentos están aparentemente libres de la bacteria, se sabe que muchas regiones plataneras a lo largo de los ríos principales, en departamentos como Valle del Cauca, Tolima, Huila, Caquetá, Nariño y Amazonas, están afectados. En todas estas regiones mucho más que 80 hectáreas, que representan la superficie registrada en el Quindío, podrían estar afectadas; sin contar la zona bananera caribeña, cuya zona afectada puede estar en 338 ha. Todo esto da una idea de la magnitud que esta enfermedad puede representar para la agricultura nacional.

RECOMENDACIONES PARA DISMINUIR EL DAÑO O MANTENERLO EN LOS ÍNDICES ACTUALES

Las estrategias que se han puesto en práctica en el departamento del Quindío son similares en algu-

nos puntos a las seguidas en la zona bananera, en cooperación entre el ICA y Augura, y que han dado buenos resultados para el tratamiento del moko, son las siguientes:

1. Incremento de la cultura sanitaria: alertando a los agricultores, comerciantes, transportadores, intermediarios de plátano y de colinos, policía, instituciones y público en general, sobre los riesgos y la importancia del moko como factor de detrimento para la producción regional.
2. Involucrando a los productores afectados como primeros responsables del control de la enfermedad.
3. Regulando la movilización de semilla: las Resoluciones 23 de 1997 y 11 del 2000, establecen que dentro del Quindío sólo se puede mover colino de fincas libres de moko, verificación que se hace por visita previa de un funcionario de Sanidad Vegetal del ICA, y se formulan las pautas para el establecimiento de viveros como única fuente de semilla para otros departamentos, a partir del 2001. Una idea general de la importancia que ha tenido esta práctica en el Quindío puede verse en la Tabla 2, que registra el incremento de licencias de movilización y del número de colinos transportados, los cuales provienen de fincas aparentemente libres, de acuerdo con la visita previa.
4. Tratamiento de focos: se lleva a cabo continuamente con personal del ICA y los agricultores. Las prácticas seguidas corresponden a los hallazgos de los antiguos programas de investigación del ICA, y que se resumen así:
 - a) Aislamiento (cercado) de áreas enfermas
 - b) Eliminación de plantas enfermas y sus vecinas, usando inyecciones de 5 cm³ con una solución de glifosato al 20%. Para plantas adultas de plátano, se utilizan 10 inyecciones.
 - c) Desinfección de herramientas con productos yodados o hipoclorito de sodio.

Tabla 2. Colinos transportados y número de licencias de movilización interna de material vegetal, expedidas por el ICA en los últimos cinco años (Armenia, noviembre del 2000).

Año	Licencias	Licencias plátano y banano	Viajes	Colinos
1996	15	7	28	18.400
1997	77	58	84	135.180
1998	170	127	147	341.872
1999	149	121	134	309.524
2000*	221	176	219	614.959

- d) Embolsado de racimos enfermos: para prevenir diseminación por pájaros.
- e) Eliminación de bellotas con una horqueta: para prevenir diseminación por insectos chupadores de flores.
- f) Control absoluto de malezas: actualmente se utiliza glifosato, pero se está implemen-

tando el uso de glifosato más atrazina, para evitar malezas de hoja ancha.

- 5. Difusión del programa entre agricultores no afectados, a través de videos, reuniones, conferencias, mensajes radiales; y formulando recomendaciones para evitar el establecimiento del problema.

BIBLIOGRAFÍA

- BELALCÁZAR CARVAJAL, S. 1991. *El cultivo del plátano en el trópico*. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Feriva, Cali (Colombia). 376p.
- ESTRADA, R.; CASTELLANOS C., E.; CASTRILLÓN A., C.; HERRERA M., J. G.; ARIAS M., J. A.; SUÁREZ P., O. y CANO P., G. 1984. *Análisis de la situación fitosanitaria del cultivo del plátano (Musa AAB Simonds) en la zona cafetera central*. Manizales. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Tipografiado. 96 p.
- MERCHÁN VARGAS, V. 1998. *Manejo de problemas fitosanitarios del cultivo del plátano en la zona cafetera central*. En: Memorias Seminario Internacional sobre producción de plátano. Inibap - Corpoica - Sena - Comité de Cafeteros del Quindío - Universidad del Quindío. Armenia (Quindío). p. 188.
- VARGAS SÁNCHEZ, E. 2000. *Informe del proyecto de erradicación de focos de moko en áreas plataneras del departamento del Quindío*. Armenia (Quindío). Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 5p. No publicado.

EPIDEMIOLOGÍA DEL PICUDO DE LOS CÍTRICOS (*Compsus* sp) EN COLOMBIA

Mantenido

Carlos Aníbal Montoya M.¹

INTRODUCCIÓN

En Colombia, los cítricos se encuentran distribuidos por toda la geografía nacional desde los 0 hasta los 2.200 msnm y se presentan en diversas condiciones de clima, suelos, infraestructura y características socioeconómicas, lo cual da origen a varios sistemas de producción. Entre estos sistemas, por el mal manejo del cultivo, en los últimos años se ha observado en ciertas zonas cítricas del país, una población considerablemente alta de *Compsus* sp. (Coleóptera: Curculionidae), vulgarmente conocido como el picudo de los cítricos. Aunque en Colombia esta especie está registrada desde 1939, en el departamento del Quindío desde finales de 1995 su población empezó a aumentar, provocando disminución en el vigor de las plantas de cítricos, en la productividad, en la longevidad de los árboles y aumentando la susceptibilidad a hongos radicales y vasculares, lo que ha contribuido al deterioro de las plantaciones y en

muchos casos a la muerte de los árboles. Posteriormente, se tienen registros oficiales de presencia de picudo en los departamentos de Risaralda, Tolima, Valle del Cauca, Caldas, Cundinamarca, Antioquia, Boyacá, Meta y Casanare.

Ante la magnitud del daño que produce el picudo en las diferentes regiones afectadas, los altos costos de manejo y la posibilidad de establecerse en otras regiones libres, el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, mediante la Resolución 1262 del 24 de junio de 1998, decretó la emergencia fitosanitaria en las áreas productoras de cítricos.

Con el propósito de hacerle frente a este problema sanitario se conformó un comité interinstitucional entre el ICA y Asocítricos, que inicialmente desarrolló un plan de acción contra esta plaga en todo el territorio nacional, para tratar de minimizar el impacto en el sistema de producción de cítricos.

1 I.A. M.Sc., Centro de Diagnóstico Vegetal, ICA Seccional Valle del Cauca. A.A. 233. E-mail: icasaniveg@uniweb.net.co Palmira, Valle del Cauca, Colombia.

Como resultado del continuo trabajo interinstitucional, los principales aspectos relacionados con la epidemiología y el manejo integrado del picudo de los cítricos se presentan a continuación.

LA CITRICULTURA COLOMBIANA

Los cítricos son uno de los cultivos a escala nacional que ha generado incremento en varios aspectos, como áreas y volúmenes de producción, consumo per cápita, reacción de empresas comercializadoras y generación de empleos directos.

En Colombia, después del banano, no hay frutal que supere a los cítricos en área y producción. De acuerdo con el último censo agrícola, la superficie sembrada es de 46.863 hectáreas, con una producción de 729'920.000 de toneladas de fruta, en 1998, de las cuales 75 por ciento son naranjas (547.000 t). Colombia produce 0.57 por ciento de la producción mundial de cítricos y tiene 0.64 por ciento del área sembrada (FAO 2000).

La naciente citricultura colombiana tiene en su mayoría menos de 10 años y por lo menos 37.47 por ciento de los huertos, 6.800 ha, se encuentran en etapa improductiva. Estas especies presentan gran potencial en los mercados nacionales e internacionales, lo que hace pensar

que esta es una especie prioritaria en el contexto nacional.

En general, se pueden considerar dos tipos de citricultura, el tecnificado (empresarial), que corresponde a 53.37% del área total, y los no tecnificados 46.63%, que corresponde a los llamados "huertos caseros" o "huertos mal tenidos".

Los cítricos representan 63.3% del total del área plantada en frutas a escala nacional y aportan 17.1% a la producción colombiana de frutas. En Colombia, el consumo per cápita de frutas es de 32 kg/año, 69 Kg por debajo de lo recomendado por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Del consumo, 75% se registra en la zona urbana y 25% en la zona rural. La participación de las frutas en el mercado es el siguiente: cítricos 35%, banano 15%, piña 8%, guayaba 7%, papaya 6% y otros 29%.

Según un estudio del Ministerio de Agricultura de Colombia, la citricultura constituye la alternativa más viable frente a otras del sector agropecuario, en regiones como la Zona Cafetera, Costa Caribe, Orinoquia y valles interandinos. En estas zonas la citricultura se constituye en una de las mejores opciones por sus excelentes condiciones agroecológicas, empresarios con iniciativa y dinámica, la cercanía de los mercados especializados y, además, de las procesadoras de fruta (Tabla 1).

Tabla 1. Principales zonas de Colombia con potencial para la producción de cítricos, que reúnen suelos aptos y clima para la siembra.

Región	Superficie (ha)
Caribe	11'615.137
Piedemonte y Orinoquia	10'000.000
Clima Medio Cordillera	8'253.000
Valle del Magdalena	3'140.000
Piedemonte Amazónico	2'496.106
Riberas del río Cauca	591.151
AREA TOTAL	34.408.551 ha

En Colombia los cítricos tienen una productividad media de 15.57 t/ha (1998), considerando todas las especies, edades y tecnología. Esta productividad es baja, si se compara con la obtenida por países productores como Israel y Japón (40 t/ha), sin embargo, ciertas áreas tecnificadas del Eje Central Cafetero, donde la densidad de siembra es de 250 a 300 árboles por hectárea, la producción es de 60 toneladas. Algunos huertos generan entre 80 y 100 toneladas de naranja valencia y de 100 a 140 toneladas de mandarina oneco, que son las producciones más altas del mundo.

La citricultura en Colombia genera aproximadamente 37.000 empleos, 30.000 directos, relacionados con áreas de siembra y agroindustria; y 7.000 indirectos, asociados con comercializadores, intermediarios, plazas mayoristas y minoristas, mercados especializados, y mercados móviles; correspondiéndole a la Zona Central Cafetera 8.000 empleos directos y 1.500 indirectos (Cardona y Rodríguez 1997).

Los cítricos son un frutal que en el momento no le genera divisas al país. El mercado en fresco no es competitivo debido a que la calidad interna y externa de la fruta no es la adecuada para los mercados internacionales. Actualmente existe un consumo interno insatisfecho, el cual todavía es un potencial de demanda de fruta en fresco (Cardona y Rodríguez 1997).

Actualmente, la inversión calculada es de 72 millones de dólares en el establecimiento de los cultivos tecnificados, sin contar el valor de la tierra. Dada la diversidad de sistemas de producción y cobertura de nuevas áreas, se presentan problemas fitosanitarios (plagas y enfermedades), nutricionales y de poscosecha, que necesitan ser atendidos. Entre los principales problemas sanitarios está el picudo de los cítricos *Compsus* sp., el cual ha puesto en peligro la citricultura colombiana dados sus elevados índices poblacionales, así como su poder destructor.

DESCRIPCIÓN DE LA PLAGA

Los adultos del picudo de los cítricos *Compsus* sp. son de color blanco hueso, cada élitro tiene una línea subdorsal y una lateral verde o azul iridiscente, que se une en el extremo posterior del insecto; en las patas, rostrum y pronoto se observan manchas de igual color a las líneas de los élitros. Esta especie presenta dimorfismo sexual, el macho suele ser más pequeño que la hembra, pero algunas partes de su cuerpo son más desarrolladas como es el caso de las terminaciones de los élitros en las hembras, que son más puntiagudos (Figura 1). La relación de sexos en estos curculiónidos es de 1:1, es decir, que por cada generación habrá aproximadamente 50% de machos y otro 50% de hembras. Las hembras miden alrededor de 1.2 cm de largo, mientras que el macho 1 cm. La hembra puede vivir unos 9 meses y medio, mientras que el macho, 12 meses.

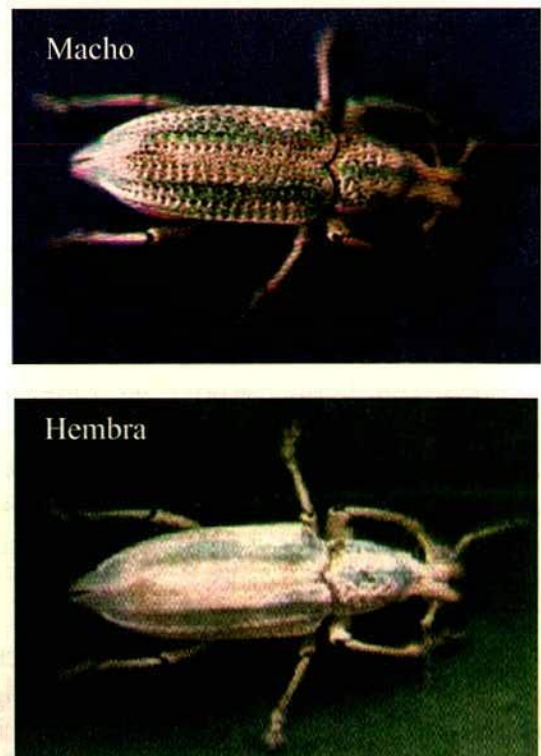


Figura 1. Dimorfismo sexual de los picudos de los cítricos, el cual está dado por la diferencia en tamaño: el macho está arriba.

Las hembras pueden poner más de 3.500 huevos durante su ciclo, los cuales son colocados pegando dos hojas o los pliegues con una sustancia gelatinosa que ellas mismas secretan, dejando masas irregulares de 1, 2 ó 3 capas de huevos. El número de huevos por postura oscila entre 10 y 90, dependiendo del grado de madurez y de las condiciones del medio ambiente. Los huevos son oblongos y lisos, de color amarillo claro recién ovipositados, para luego tomar una coloración blanca, donde se observa la masa cefálica a través del corion.

De cada huevo sale una larva, que recién emerge mide un milímetro de longitud, es vermiforme, con la cabeza esclerotizada y mandíbulas grandes. Las larvas caen al suelo y se entierran rápidamente. Inicialmente se alimentan de raicillas y pelos absorbentes, para luego nutrirse con raíces más gruesas del hospedero, consumiendo la epidermis de las raíces secundarias y de la raíz pivotante, y llegan a medir alrededor de 15 mm de longitud antes de empupar. La profundidad máxima a la que se encuentran las larvas y pupas varía entre 2 y 95 cm, dependiendo de la textura del suelo y del nivel freático. El número de estados inmaduros por árbol también varía con la época de incidencia de la plaga; en el Tolima se encontraron hasta 35 y en Quindío 54 estados inmaduros por árbol.

Las pupas son de tipo exarata, de color crema y ojos negros. Después de unos 30 días de haberse formado la pupa, sale el adulto, que antes de emerger del suelo tiene una coloración rosada y blanca, élitros blandos y mandíbulas grandes, para iniciar así un nuevo ciclo.

Los picudos que producen daños en los cítricos, entre ellos el *Compsus* sp., tienen su origen en los trópicos, donde encuentran condiciones apropiadas para desarrollar su ciclo de vida y expandirse. Regularmente tienen dos picos poblacionales, el primero se inicia normalmente a principios de abril y se prolonga hasta el mes de julio,

el cual es influenciado por frecuentes y abundantes lluvias así como por la alta humedad relativa. El segundo pico poblacional se inicia en septiembre y va hasta octubre, coincidiendo con las condiciones climáticas del primer pico, lo que origina altos niveles poblacionales de la plaga.

Las larvas una vez eclosionan se dejan caer al suelo y comienzan así una etapa subterránea en la cual se alimentan de raíces, por un período variable que se inicia con una etapa trófica y que luego da paso a la etapa no trófica, ajustable con las condiciones climatológicas, fenológicas y factores hereditarios del cultivo hospedante y que en conjunto determinan su ciclo de vida y por tanto su emergencia (Montejo 1991).

Estas características posibilitan que los picudos se observen en las plantaciones de cítricos durante todo el año, con índices de poblaciones fluctuantes.

HÁBITOS Y DAÑO

Las larvas pueden desplazarse verticalmente en el suelo por debajo de los 80 centímetros y horizontalmente hasta alcanzar todo el radio del sistema radicular.

Los estados inmaduros son los más destructivos, siendo inactivas las fases de pre-pupa y pupa. Una vez aparece la etapa adulta, que se inicia en el subsuelo, los adultos provistos de falsas mandíbulas se abren paso en el suelo y emergen hacia la parte aérea de la planta, donde permanecen regularmente inactivos hasta que su cuerpo se esclerotiza. El picudo de los cítricos es un mal volador, se ha observado que la mayoría de veces los adultos suben a los árboles caminando por el tronco. Luego inician sus daños al alimentarse de brotes y frutos tiernos, siendo este último daño más significativo en plantaciones cuyas frutas tienen como destino el consumo fresco. En comparación con los daños producidos por la larva sobre el sistema radicular las lesiones al follaje son míni-

mas, aunque no dejan de ser preocupantes para el caso de las plantaciones establecidas en el departamento del Quindío, Colombia, en donde los daños que producen estos picudos pueden ser aprovechados para el establecimiento de enfermedades fungosas como la antracnosis, cuyo agente causal, es el hongo *Collectotrichum gloesporioides*, el cual puede llegar a producir grandes defoliaciones por la alta humedad reinante en esta zona y buena luminosidad, que favorecen el desarrollo del patógeno así como un fuerte ataque y caída de flores. Los daños pueden ser fácilmente identificables al examinar las cortaduras en forma irregular en hojas jóvenes, los cuales casi nunca llegan al raquis de la hoja (Figura 2).

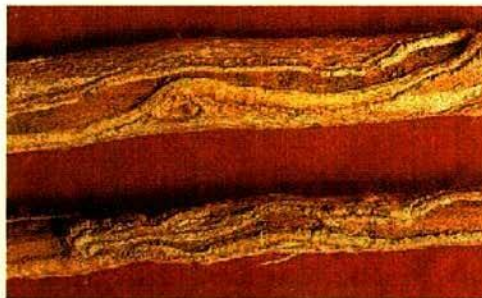


Figura 2. Daños típicos de adultos del picudo de los cítricos en las hojas (arriba) y daño severo en las raíces (abajo) por las larvas, las cuales hacen galerías que son vía de entrada de patógenos radicales.

DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL PROBLEMA

Mediante reconocimientos y monitoreos permanentes realizados en todas las regiones cítricas de Colombia, en octubre del 2000 oficialmente se tenía la distribución de la plaga que aparece en la Tabla 2 y en la Figura 3.

Tabla 2. Distribución del picudo de los cítricos *Compsus* sp. por municipios y por departamentos, en Colombia, durante el año 2000 (Sánchez 2000).

Departamento	Municipios afectados
Antioquia	1
Caldas	3
Cundinamarca	3
Boyacá	1
Meta	2
Risaralda	2
Quindío	1
Tolima	6
TOTAL	21

HOSPEDANTES

La especie *Compsus* sp. se alimenta de una gran variedad de cítricos como swinglea, naranja valencia, mandarina onecco, mandarina arrayana, lima ácida tahití, tangelo mineola, toronja y una gran diversidad de plantas como chilinchil, mangostino, matarratón, palma areca, mango, guásimo, vara santa o tula, bejuco trifoliado, algodón, sorgo, maní, café, frijol, plátano y banano, yuca, guayaba, manzana, feijoa, durazno, aguacate, pategallina, veranera, cyperáceas y otras arvenses no identificadas, lo que permite ubicar a este picudo dentro del grupo de insectos polífagos (Cano 2000).

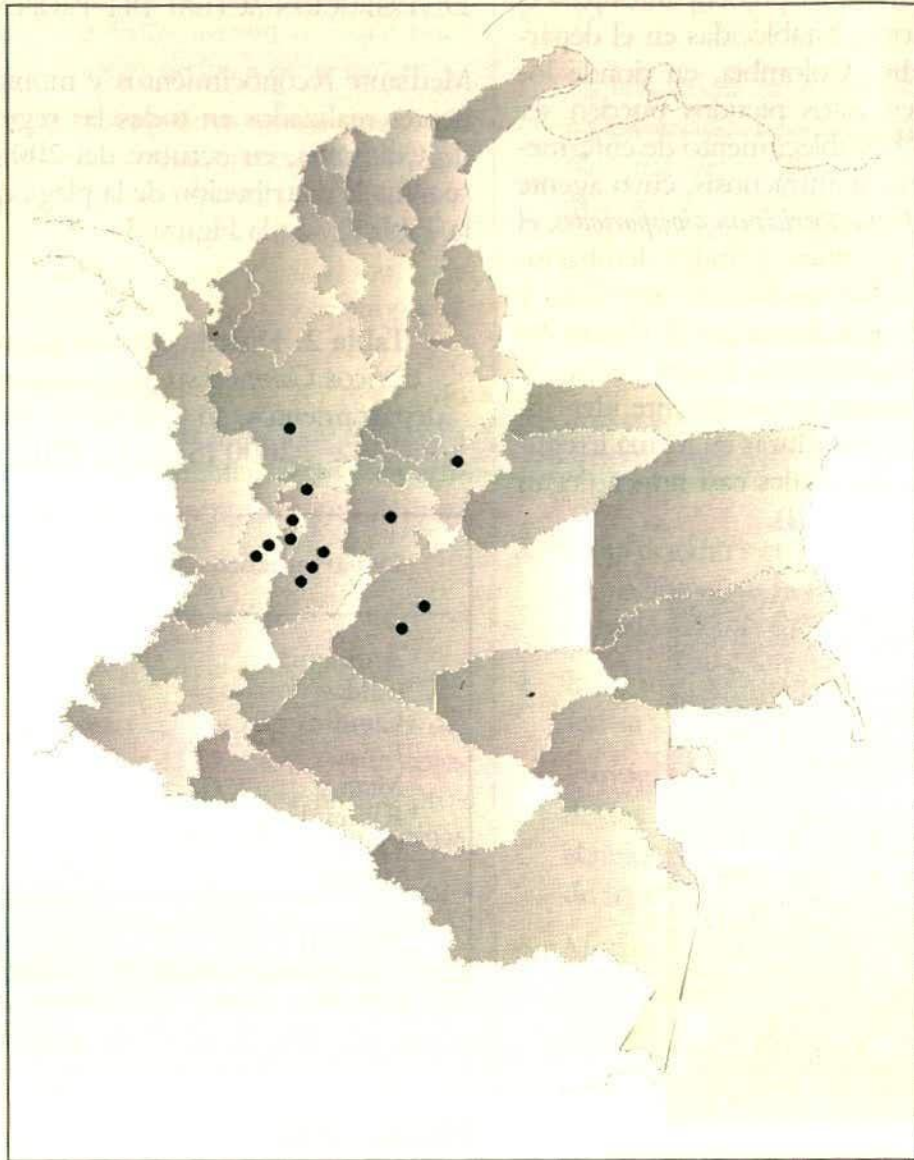


Figura 3. Detección y distribución del picudo de los cítricos en Colombia por departamentos, en el año 2000.

**RECOMENDACIONES PRÁCTICAS GENERALES
PARA EL MANEJO INTEGRADO DEL PICUDO DE
LOS CÍTRICOS**

Revisión periódica de los lotes con cítricos

1. En cada lote escoja el 10% de los árboles al azar, prefiriendo los árboles de los linderos,

de los bordes de carretera, de los que están cerca de las casetas de almacenamiento de fruta, entre otros.

2. Observe cuidadosamente hojas jóvenes de las partes media y baja de cada árbol.

3. Observe si los bordes de las hojas presentan cortes irregulares en las márgenes.

4. Coloque en la zona de plateo un tendido plástico grande y preferiblemente oscuro.
5. Sacuda suavemente las ramas.
6. Observe en el tendido presencia o ausencia de picudos.
7. Registre el número de picudos por árbol. Si fue de 4-5 individuos, se considera como Nivel de Umbral Económico y se deben tomar medidas o acciones inmediatas de control.

Área de incidencia de la plaga

1. Marque el árbol donde encontró el o los picudos.
2. Revise los árboles alrededor de éste.
3. Delimite el foco, es decir el grupo de árboles con presencia de la plaga.
4. Avise inmediatamente al técnico de la Umata, del ICA o de Asocítricos, para el establecimiento del plan de manejo en su plantación.
5. Asista a los eventos de capacitación que sobre el tema dicten los técnicos de las diferentes entidades responsables del manejo del problema.

Dispersión de la plaga

El hombre es el principal diseminador, al llevar plántulas de cítricos con la plaga a su finca. Por lo tanto, obtenga material de cítricos para sus siembras en viveros debidamente registrados ante el ICA.

1. Evite transportar material vegetal de cítricos de zonas afectadas por la plaga. Procure sembrar plántulas provenientes de su misma región.
2. Si compra material vegetal de zonas afectadas por la plaga, verifique que se cumplieron los requisitos exigidos por el ICA, mediante la Resolución 01262 de junio/98.

3. No transporte fruta cítrica en empaques de fique o canastillas sin previo tratamiento químico de estos.
4. Establezca un sitio de acopio, donde no permita que los vehículos de transporte de fruta penetren al huerto.

Control cultural

1. Maneje adecuadamente su cultivo desde el punto de vista técnico.
2. De acuerdo con el análisis de suelos y foliares, establezca su plan de fertilización.
3. Realice adecuadamente sus podas sanitarias y de formación, destruyendo los residuos.
4. La zona de plateo debe permanecer libre de malezas. Rote el control de malezas en las calles alternando el químico con el mecánico.

Control mecánico

- Recolecte y destruya periódicamente los adultos capturados durante los reconocimientos. Es fácil desarrollar esta labor en plantaciones jóvenes.

Control biológico

1. Se han reportado los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, que atacan adultos, larvas y pupas de los picudos, lo mismo que los nematodos de la familia Heterorhadtidae y el Mermitidae *Hexamermis* sp. (Cano, 2000).
2. En 1997, el Laboratorio de Diagnóstico Vegetal del ICA, Seccional Caldas, aisló una cepa nativa de *Beauveria bassiana*, la cual ha mostrado una alta especificidad y patogenicidad para los picudos.

3. El hongo deberá usarse preferiblemente en días opacos o nublados, siendo la mejor hora de aplicación después de las 5:00 p.m.
4. En posturas de *Compsus* sp. se ha detectado parasitismo por las avispas *Aprostocetus* (*Tetrastichus*) spp., (Hymenoptera: Eulophidae), *Haeckeliana* spp. (Hymenoptera Trichogrammatidae), parasitoide y bajo condiciones de campo. *Gonalezia gloriosa* (Hymenoptera: Encyrtidae) (Pérez 2000).
5. En posturas de *Compsus* sp. se ha detectado en campo, predación por ácaros de la familia Phytoseiidae, de igual manera, en la superficie del suelo existe una amplia gama de hormigas depredadoras.

Control químico

1. A pesar de ser otro de los componentes del Manejo Integrado de la Plaga, no es la solución ni la alternativa, tal como se ha comprobado en otros países que tienen problemas con otros picudos.
2. Sin embargo, bajo condiciones muy específicas de altas poblaciones de la plaga, se puede usar este componente, previo concepto del asistente técnico.

Otras acciones de manejo

1. La resistencia varietal en Colombia aún no se ha estudiado. Investigaciones en otros países han llegado a la conclusión de que estos picudos no discriminan en atacar y producir daños de gran importancia económica a cualquier raíz cítrica.
2. Usar bandas plásticas en los árboles detectados con presencia de picudos, ayuda en la recolección de posturas para su posterior destrucción y/o aumento del parasitismo natural.
3. Usar pegantes en el tronco ayuda a disminuir poblaciones de la plaga, en los árboles detectados con presencia de picudos.
4. Evite intercalar cultivos que favorezcan la presencia y establecimiento de este picudo.
5. Fumigue antes y después de la recolección de las frutas cítricas, en bodegas, sitios de acopio y vehículos usados para el transporte de frutas.
6. Motive a sus vecinos para que establezcan todas las medidas tendientes al manejo de la plaga.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANTIA-L, O. P.; POSADA, F. J.; BUSTILLO P., A. E.; GONZÁLEZ, G. M. 1992. *Producción en finca del hongo Beauveria bassiana para el control de la broca del café*. Avance Técnico N°182. Cenicafé: Manizales - Colombia.
2. CANO, L. D. M. 2000. *Biología, comportamiento y enemigos nativos del picudo de los cítricos Compsus sp. Coleóptera: Curculionidae, en la Zona Central Cafetera*. En: Memorias del Seminario Nacional sobre el Picudo de los Cítricos *Compsus sp.* (Coleoptera: Curculionidae). Pereira. p. 1-16.
3. CARDONA, J. H.; RODRÍGUEZ, S. A. 1997. *La citricultura en el Eje Central Cafetero*. Corpoica. Regional 9. Manizales. p. 1-99.
4. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2000. www.fao.gov
5. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. 1998. *El picudo de los cítricos (Compsus viridilineautus Jeckel)*. Pereira. Instituto Colombiano Agropecuario. Plegable divulgativo ICA.
6. MONTEJO J., R.; BROCHE R., G.; HERNÁNDEZ, D. 1990. *Incidencia de los hongos Beauveria bassiana (Bals) Vuill y Metarrhizium anisopliae (Metsch) Sorokin sobre diferentes especies de curculiónidos en cítricos*. Rencontres caraibes en lutte biologique. Guadalupe 5-7 noviembre de 1990. p.229-234.
7. PÉREZ, S. M. 2000. *Evaluación preliminar de parasitoides nativos de huevos del picudo de los cítricos Compsus sp.* En: Memorias del Seminario Nacional sobre el Picudo de los Cítricos *Compsus sp.* (Coleoptera: Curculionidae). Pereira. p.19-23.
8. SÁNCHEZ G., G. 2000. *Manejo del Picudo de los Cítricos Compsus sp. (Coleoptera: Curculionidae)*. En: Memorias del Seminario Nacional sobre el Picudo de los Cítricos *Compsus sp.* (Coleoptera: Curculionidae). Pereira. p.23-26.

COMPORTAMIENTO DE LA BROCA DEL CAFÉ *Hypothenemus hampei* Ferr. EN COLOMBIA

Jaime Cárdenas López¹

El café *Coffea arabica* L. es cultivado en la actualidad por más de 550.000 familias, la mayoría de ellas propietarias de predios menores de tres hectáreas. Este cultivo genera más de 2.5 millones de empleos entre directos e indirectos y según la Organización Internacional del Café (OIC), en la cosecha 1999/2000, Colombia produjo aproximadamente 9.5 millones de sacos de 60 kilos y la cosecha 2000/2001 se estima en 12 millones de sacos de 60 kilos, los cuales se exportan casi en su totalidad, lo que le ubica como el primer producto agrícola generador de divisas para el país.

La broca de los frutos del café *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleóptera: Scolytidae), plaga monófaga, originaria de África y actualmente presente en todos los países productores de América, se encuentra registrada en Colombia en más de 550 municipios, atacando aproximadamente 800.000 hectáreas (de las 870.000 cul-

tivadas) sembradas con variedades Colombia, Caturra y en algunas zonas con variedad Típica (Figura 1).

Este insecto se reportó por primera vez en 1988, en cafetales de Nariño, cerca de la frontera con Ecuador y desde ese momento inició su dispersión, la cual fue considerada por diferentes especialistas como lenta, teniendo en cuenta las condiciones agroecológicas de la zona cafetera colombiana, la fenología del cultivo y el permanente movimiento de productos agrícolas y personas encargadas de la recolección en los diferentes departamentos cafeteros.

Esta plaga ocasiona daños en la calidad y la cantidad de la cosecha, cuando no es controlada de manera técnica y oportuna. El daño del insecto a la almendra, la cual puede destruir parcial o totalmente, se aprecia en la Figura 2. Cuando las infestaciones en campo son altas (superiores a

1 I. A. M.Sc. Grupo de Epidemiología Vegetal ICA., Bogotá, Colombia. E - mail: jaime.cardenas@ica.gov.co



Figura 1. Mapa de dispersión actual de la broca del café en Colombia (Fuente: Federacafé 2000).

50%), las larvas consumen las dos almendras del fruto de café.

Su comportamiento está directamente asociado con la disponibilidad de frutos de café susceptibles de ser perforados, así como con las condiciones climáticas características de la zona cafetera. Según Beaker (1984), aunque muchos insectos tratan de migrar como mecanismo de supervivencia, en el caso de la broca se cree que

existe una proporción de adultos que sí vuela y se dispersa; por consiguiente, es casi imposible erradicar el insecto con aspersiones de insecticidas o control cultural, si en un determinado momento parte de su población está volando.

Jaramillo y Chaves (2000) afirman que en general en Colombia la distribución de la precipitación mensual obedece a patrones de tipo unimodal, bimodal e interacciones de los dos



Figura 2. Larvas de *H. hampei* consumiendo almendras de café. El daño puede llegar hasta la pérdida total de las dos almendras presentes en el fruto (Fuente: Cenicafé 1991).

anteriores. Las regiones con un solo período de lluvias son los Llanos Orientales y la Amazonia, con máximos de lluvia en los meses de junio y julio; las llanuras del Caribe, La Guajira y la región del río Catatumbo presentan un período seco definido entre diciembre y marzo, con mayores cantidades de lluvia en los meses de octubre y noviembre. Las regiones con dos períodos secos se localizan en Caldas, Risaralda, Quindío, Tolima y Cundinamarca.

La humedad afecta la mortalidad y el potencial reproductivo de la broca. Una baja humedad ocasiona alta mortalidad de los estados biológicos. Así mismo, la máxima fecundidad se encontró a 90 y 93.5% de humedad relativa (H.R.). La emergencia de la broca de frutos infestados se incrementa entre 90 - 100% H.R. y esta fue baja a temperaturas inferiores a 20 °C (90 - 100% H.R.) y se incrementó considerablemente entre 20 - 25 °C; no hubo aumento significativo más allá de 25 °C (Beaker *et al* 1992).

Hypothenemus hampei ataca a todos los estados fisiológicos de los frutos de café y cuando han transcurrido aproximadamente 90 días después de la floración (DDF), penetra la almendra en menos de 8 horas, e inicia su ciclo reproductivo; al cabo de 26 a 28 días completa su metamorfo-

sis convirtiéndose en broca adulta. La relación de sexos es 1:10 a favor de las hembras.

Cuando la recolección de frutos de café maduro no es rigurosa y periódica, las poblaciones de broca aumentan. Al iniciarse las lluvias, se incrementa la emergencia de brocas fecundadas, una vez que los frutos se han saturado de agua.

En la actualidad, en algunas fincas la infestación en campo ha aumentado, alcanzando niveles superiores a 6%, como resultado de las deficientes recolecciones de café maduro, producido en el último trimestre del año anterior y los primeros meses de 2001, complementado con los cambios climáticos asociados con inicio de las lluvias luego de periodos relativamente secos y cálidos en los meses de enero y febrero y agosto-septiembre. Lo anterior, además de representar, en esas fincas e incluso veredas, un daño en la calidad de la cosecha de marzo a mayo, presenta un riesgo para la cosecha del segundo semestre de 2001.

Por tanto, de acuerdo con la fenología del cultivo, la época de cosecha y la ubicación geográfica, la cual determina las características climáticas de la zona, es importante para el segundo semestre de 2001 tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Una vez terminada la cosecha o travesía, debe realizarse en el cafetal un repase de frutos maduros, sobremaduros y secos y posteriormente la evaluación del nivel de infestación de broca; en el periodo comprendido desde mayo hasta julio el rango de infestación de broca en campo no debe superar el 3%, ya que esto afectará la cosecha del periodo de septiembre a noviembre.
2. Cuando una región no presenta periodos secos marcados debido a la precipitación excesiva durante el año, o en las zonas altas por encima de los 1.700 msnm, los patrones de floración no son bien definidos y hay tendencia a floración durante todo el año. En estas regiones existirán permanentemente frutos aptos para la reproducción de la broca, lo cual implica mayor intensidad y frecuencia de las prácticas de control (Arcila *et al* 1993).
3. En la etapa del beneficio, acopio del café maduro en tolva, secado de pasillas, lavado del grano y descomposición de la pulpa, se registra el mayor escape de broca, por lo que deben instalarse plásticos impregnados con aceite para capturar la población que intenta regresar al cafetal.
4. En todas las zonas cafeteras de Colombia se ha comprobado que en lotes con edad inferior a seis años, una oportuna y rigurosa recolección del café maduro mantiene los niveles de infestación de broca en campo por debajo de 5%, siendo en la mayoría de los casos innecesaria la aplicación de otro tipo de control.

BIBLIOGRAFÍA

- ARCILA, J.; JARAMILLO, A.; BALDION, J.; BUSTILLO, A. 1993. *La floración del café y su relación con el control de la broca*. Chinchiná (Colombia). Avances Técnicos Cenicafé. 193: 1- 6.
- BEAKER, P. 1984. *Some aspects of the behavior of the coffee berry borer in relation to its control in southern Mexico (Coleoptera: Scolytidae)*. Folia Entomológica Mexicana 62: 9 - 24.
- BEAKER, P.; BARRERA, J. F.; RIVAS, A. 1992. *Life history studies of the coffee berry borer (Hypothenemus hampei, Scolytidae) on coffee trees in southern Mexico*. Journal of Applied Ecology. 29: 656 - 662.
- BUSTILLO, A.; CÁRDENAS, R.; VILLALBA, D.; BENAVIDES, P.; OROZCO, J.; POSADA, F. 1998. *Manejo Integrado de la Broca del Café Hypothenemus hampei (Ferrari) en Colombia*. Chinchiná (Colombia). Cenicafé. 134p.
- CENICAFÉ. 1998. Información científica y técnica producida por Cenicafé 1988 - 1998: *Resúmenes Analíticos* No. 3. Compilados y editados por Luis Alejandro Maya Montalvo y Nancy Cecilia Delgado Ramírez. Chinchiná (Colombia). 897p.
- JARAMILLO, A.; CHAVES, B. 2000. *Distribución de la precipitación en Colombia analizada mediante conglomeración estadística*. Cenicafé. 51(2): 102 - 113.

ENFERMEDAD DE ETIOLOGÍA VIRAL EN CULTIVOS DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum*), EN EL VALLE DEL CAUCA

Bibiana Chavez L.¹

F.E. Francia Varón de Agudelo

Durante visitas realizadas a diferentes cultivos de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en el Valle del Cauca, se observó una patología cuyos síntomas hacen sospechar la presencia de una enfermedad de etiología viral.

Los síntomas de la enfermedad se consideran de carácter sistémico, por tanto son más acentuados en las hojas y brotes jóvenes. Inicialmente se presenta un mosaico suave que alterna con áreas cloróticas y verdes en la lámina foliar. En hojas jóvenes hay presencia de vejigas, deformación y encocamiento de toda la lámina foliar (Figura 1).

A medida que la enfermedad avanza las hojas se presentan más pequeñas, arrugadas y con tendencia a caerse prematuramente. En la etapa final hay defoliación, las ramas comienzan a secarse de manera descendente similar a las afectadas por antracnosis (Figura 2).

Con frecuencia hay rebrotes nuevos que muestran, casi siempre con mayor agresividad, síntomas de vejigas y mosaico en la lámina foliar (Figura 3).



Figura 1. Mosaico y vejigas en hojas jóvenes de tomate de árbol

Los frutos muestran maduración desuniforme y presentan áreas verdes, amarillas o rojizas que semejan manchas en forma de anillo (Figura 4). El final de las plantas es la muerte prematura.

En ocasiones, el agricultor hace soqueo para tratar de recuperar el árbol, sin embargo, los rebrotes salen más afectados y mueren rápidamente.

Ante esta problemática desconocida se decidió realizar algunos estudios con el fin de conocer su distribución en el Valle del Cauca, el agente

1 Respectivamente: Bióloga. E-mail: bchavezl@hotmail.com y Fitopatóloga Laboratorio de Diagnóstico Vegetal ICA A.A. 233 Palmira. E-mail: icasaniveg@uniweb.net.co



Figura 2. Defoliación de las ramas en una planta de tomate de árbol. Los síntomas inducidos por la enfermedad son severos.



Figura 3. Rebrotos en la base del árbol, con síntomas de mosaico, vejigas y deformación de las hojas.



Figura 4. Frutos de tomate de árbol con maduración desuniforme y manchas inducidas por el virus.

causal y los mecanismos de transmisión y diseminación de la enfermedad.

RECONOCIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN EL VALLE DEL CAUCA

Durante el reconocimiento se observó que la enfermedad se encuentra restringida a la zona sur del Valle del Cauca, con mayor incidencia (100%) en Calucé (Palmira), seguido de Campo Alegre (Ginebra) y La Magdalena (Guacarí). En Campo Alegre y Calucé se encontró la mayor severidad (Grado 5), haciendo necesario la erradicación de algunos cultivos (Tabla 1).

PRUEBAS DE TRANSMISIÓN

Las pruebas de transmisión (mecánica, áfidos e injerto) se hicieron bajo condiciones de invernadero y en fitotrones, inoculando plántulas de tomate de árbol obtenidas por semilla. El 17% de las plantas inoculadas mecánicamente presentó síntomas de mosaico, vejigas, deformación y enanismo. Con el áfido *Macrosiphum euphorbiae* se logró un 5% de transmisión de vejigas deformación y encocamiento de hojas (Figura 5).



Figura 5. Deformación y vejigas en hojas de plántulas inoculadas con el áfido *Macrosiphum euphorbiae*.

Tabla 1. Incidencia y severidad de síntomas de enfermedades virales en cultivos de Tomate de árbol en el Valle del Cauca.

Finca	Vereda	Municipio	Sintomas	Incidencia	Severidad	Edad del cultivo (meses)
El Recreo	La Magdalena	Guacarí	V, Df	*	1	3
Las Delicias	La Magdalena	Guacarí	V, M, Df	*	1	24
La Trinidad	La Magdalena	Guacarí	V, M, Df	*	1, 4, 5	12
N.N.	La Magdalena	Guacarí	Df	*	0	21
La Esmeralda	Agua azul Calucé	Palmira	V, M, Df	***	5	24
La María	Agua azul Calucé	Palmira	V, A	**	5	24
Las Brisas	La Devora	Trujillo	NO	-	-	20
Triunfo	Campo Alegre	Ginebra	V, M	***	4	12
La Alejandría	Carrizales	Dagua	NO	-	-	12
La Alejandra II	Carrizales	Dagua	NO	-	-	84
N.N.	Yumbillo	Yumbo	NO	-	-	36
El Abandono	Yumbillo	Yumbo	NO	-	-	12
La Blanca	La Olga	Yumbo	NO	-	-	12
Mesones	Buenos Aires	San Pedro	NO	-	-	24
San Alonso	Buenos Aires	San Pedro	NO	-	-	12
El Llanito	El Diamante	Versalles	NO	-	-	24
La Máquina	Alta Campana	Apia(R/da	NO	-	-	24
La Bonita	San Isidro	Trujillo	NO	-	-	8
La Cueva	Guayabal	Versalles	NO	-	-	6
El Socorro	Betania	Bolívar	NO	-	-	14

Incidencia: * < 10%; ** = 10-50%; *** = >50%.

Severidad 1= síntomas suaves en la planta, 5= toda la planta afectada

V = Vejigas, Df = Deformación de hojas, M = Mosaico, A = Amarillamiento de hojas

La presencia de altas poblaciones de diferentes especies de pulgones o áfidos en los cultivos visitados hace sospechar que la diseminación de la enfermedad en el campo puede estar ocurriendo principalmente por estos insectos.

En viveros establecidos en cercanías o dentro de los cultivos afectados se han observado plántulas que muestran síntomas severos de la enfermedad lo que permite deducir que las plántulas infectadas tempranamente son llevadas al campo, convirtiéndose en esta forma en fuente de diseminación en las plantaciones recién establecidas.

AGENTE CAUSANTE

Hasta el momento se desconoce él o los agentes causantes de la enfermedad, pero por su forma de transmisión se sospecha que se trata de un virus. En la Unidad de Virología del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), mediante microscopía electrónica se detectaron partículas isométricas y partículas flexuosas en algunas de las plántulas inoculadas (Francisco Morales, CIAT, Información personal), sin embargo, es necesario continuar los estudios para determinar cuál de los dos componentes virales es más frecuente en el campo.

De acuerdo con revisión de literatura existen varias enfermedades causadas por virus, entre las que se destacan:

- El virus de la necrosis anular del tomate de árbol (VNATA), registrado en Boyacá, cuyo agente causal es un potyvirus (Sánchez de Luque 1982; Sánchez de Luque *et al*, 1981; Maldonado *et al*, 1984).
- En el norte del departamento de Antioquia, Bernal y Saldarriaga (1993), encontraron una enfermedad causada por un potyvirus que afecta los cultivos de tomate de árbol y cuyos síntomas son parecidos a los que se encontraron en el Valle del Cauca.
- En 1986, en los municipios de Marinilla y Rionegro se detectó un virus isométrico de 30 nm de diámetro, que causa mosaico en hojas y no se transmite por semilla sexual pero sí mecánicamente a plantas de tomate de árbol (Tamayo 1990).
- En Nueva Zelanda se ha encontrado una enfermedad viral que causa síntomas de moteado y bandeado de venas en las hojas, con manchas más oscuras en los frutos, llamada Tamarillo Mosaic Virus (Virus del

mosaico del tomate de árbol), el cual se transmite mecánicamente y por el áfido *Myzus persicae* y corresponde a un potyvirus de aproximadamente 745 nm de largo (Mossop 1977).

De acuerdo con estos estudios preliminares, los síntomas observados en el Valle del Cauca son similares a los inducidos por el potyvirus presente en Antioquia.

CONCLUSIONES

- La enfermedad viral está restringida a la zona sur del Valle del Cauca.
- Los áfidos y las plántulas infectadas desempeñan un papel importante en la diseminación de la enfermedad.
- Por su gran incidencia y severidad, en las fincas afectadas fue necesario la erradicación de los cultivos.
- Se recomienda realizar estudios para identificar los componentes virales que causan la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNAL, J.; SALDARRIAGA, A. 1983. *Avances de investigaciones en virosis en tomate de árbol*. Actualidades ICA, Año 7, No. 77. Pág: 4-5.
- MALDONADO, C.; SANCHEZ DE LUQUE, C. 1984. *Caracterización, purificación y serología del virus de la necrosis anular del tomate de árbol (Cyphomandra betaceum Sendt.)* En: Resúmenes VI Congreso Ascolfi. Santa Marta, Colombia. Mayo 30-Junio 2 de 1984. 54 p.
- MOSSOP, D. W. 1977. *Isolation, purification and properties of amarillo mosaic virus a member of Potato Virus Y group*. New Zealand Journal of Agricultural Research 20: 535-541.
- SÁNCHEZ DE LUQUE, C. 1982. *Presencia de virus en tomate de árbol (Cyphomandra betaceum Sendt) en Colombia*. En: Resúmenes V Congreso Ascolfi, XXII Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología -División Caribe-. Cali, Colombia, julio 12-17 de 1982. 653 p.
- SÁNCHEZ DE LUQUE, C.; DE LA ROTTA, C.; SUÁREZ, A. 1981. *Posible virus en tomate de árbol (Cyphomandra betaceum Sendt.)*. Ascolfi Informa 7 (3): 24.
- TAMAYO, P. J. 1990. *Mosaico del tomate de árbol*. Ascolfi Informa 16(6): 54-55.

INCIDENCIA DE *Tecia solanivora* EN EL CULTIVO DE LA PAPA EN COLOMBIA

M.A. Miguel Benavides R.¹

IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DEL CULTIVO

El cultivo de la papa en Colombia durante los últimos años se ha mantenido entre las 165.000 y 185.000 hectáreas de siembra, cuya producción fluctúa entre 2.500.000 y 2.938.000 toneladas y los rendimientos entre 16 y 17 toneladas por hectárea.

Los principales departamentos productores de papa en el país son: Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Antioquia (Figuras 1 y 2).

En lo social, el cultivo de la papa es importante por su alta contribución a la generación de empleo, ya que de este dependen directamente 90.000 familias y se ocupan 20'000.000 de jornales/año, en lo económico

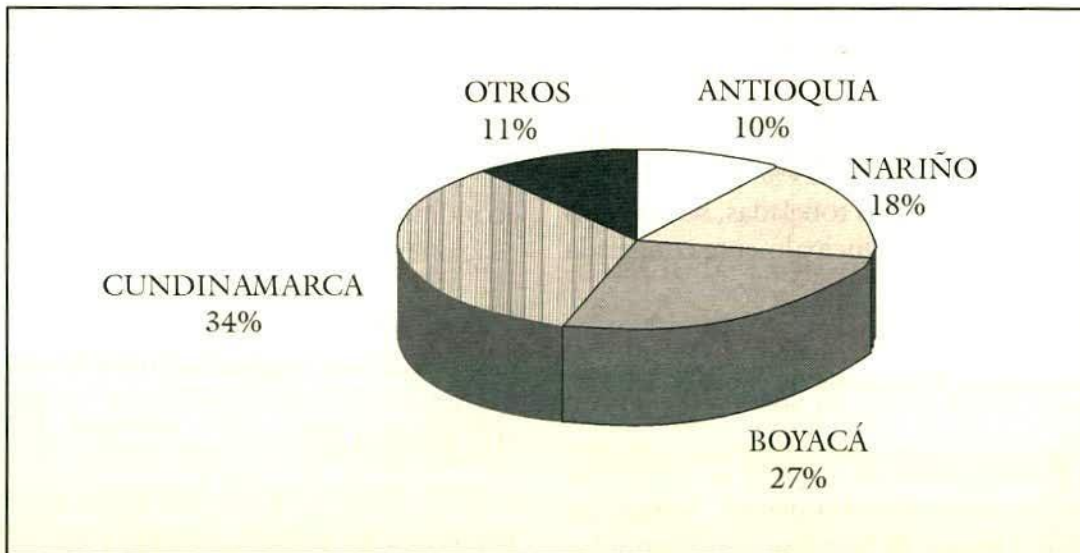


FIGURA 1. Distribución porcentual del área productora de papa por departamento.

¹ I.A., M.Sc. Laboratorio de Diagnóstico Vegetal, ICA Tibaitatá.

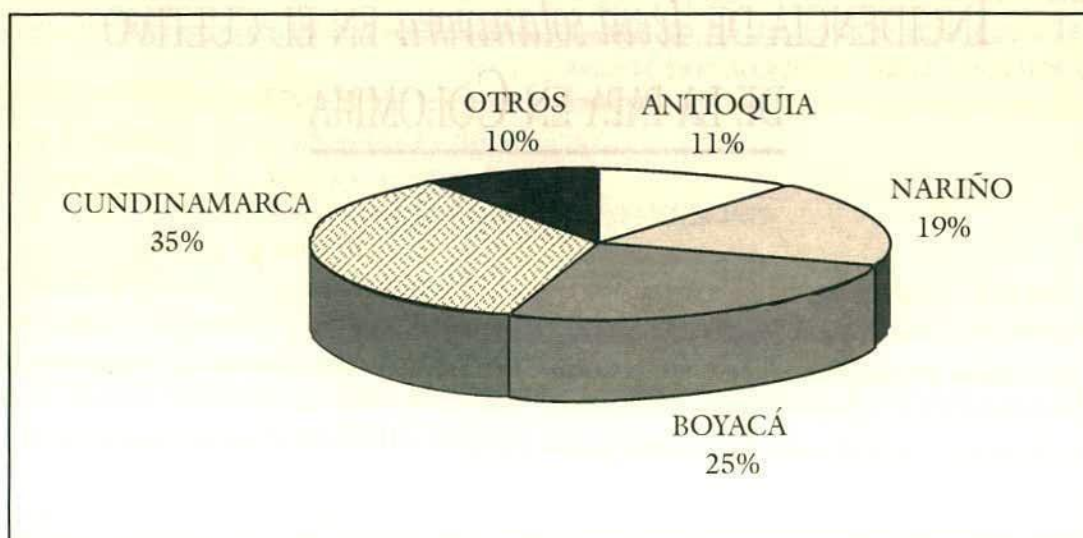


Figura 2. Distribución porcentual de la producción de papa en Colombia, por departamentos, en el 2000.

su aporte al Producto Interno Bruto (PIB) es del 68% y el consumo per cápita se promedia entre 65 y 70 kilos.

Las exportaciones de papa en estado fresco durante los dos últimos años han tenido como principal destino Venezuela (Cuadro 1), además, se estima que en el país un 14% de la producción, alrededor de 400.000 toneladas, se destinan a procesos industriales, principalmente congelada a la francesa, en hojuelas y chips.

DAÑOS OCASIONADOS POR LA PLAGA

La polilla guatemalteca de la papa se encuentra distribuida en nueve departamentos, según los estudios de la Unidad de Vigilancia Epidemiológica del ICA para el año 1999, y en el primer semestre del 2000, la plaga ha ocasionado un impacto socioeconómico bajo, cerca del 1% de pérdida en campo y el 2% en almacenamiento del tubérculo.

La incidencia de la plaga durante los años 1997 a 1999 indica que en 10 municipios cultivadores de papa del departamento de Cundinamarca, la población fue importante en el año 1997, con pérdidas superiores al 70% del producto cosechado, considerándose como una plaga clave, debido a que existe una relación marcada entre la posición de equilibrio, el nivel de daño económico y la frecuencia y amplitud de las fluctuaciones de su densidad.

Para los años 1998, 1999 y 2000, debido a su baja incidencia, la plaga se convirtió en "Poblaciones sin importancia económica" o "riesgo potencial" (Figura 3).

FACTORES QUE PREDISPONEN A SU ESTABLECIMIENTO

Quizás el factor básico que más ha contribuido a la baja población de la plaga ha sido la precipitación, a partir del segundo semestre del año 1998

Cuadro 1. Áreas de producción de papa en el departamento de Cundinamarca y volúmenes de exportación 1999

Municipio	Área sembrada ha	Producción ton	Rendimiento (Kg/ha)	Exportación ton
Carmen de Carupa	3,800	66,500	17,500	2,000
Chipaque	1,200	22,500	18,750	300
Chocontá	1,300	19,500	15,000	400
Cogua	2,400	52,800	22,000	7,000
La Calera	3,300	57,750	17,500	
Mosquera	615	15,375	25,000	400
Lenguazaque	1,200	14,400	12,000	2.000
Pasca	1,350	20,250	15,000	
Sesquilé	2,100	36,750	17,500	3,000
Sibaté	1,500	37,500	25,000	3,500
Subachoque	2,400	44,800	18,750	
Suesca	800	13,600	17,000	3,600
Tausa	2,900	33,250	17,500	
Ubaque	620	9,270	15,000	
Une	3,500	50,950	18,750	6,000
Villapinzón	3,800	76,000	20,000	7,000
Zipaquirá	5,5000	99,000	18,000	
Soacha	400	7,200	18,000	
Tenjo	800	14,400	18,000	
Tabio	700	10,500	15,000	
Facatativa	300	21,600	18,000	
Suesca	300	4,500	15,000	
Madrid	800	12,800	16,000	
Fosca	1.000	17,000	17,000	
TOTAL	43,485	758,195		45,100

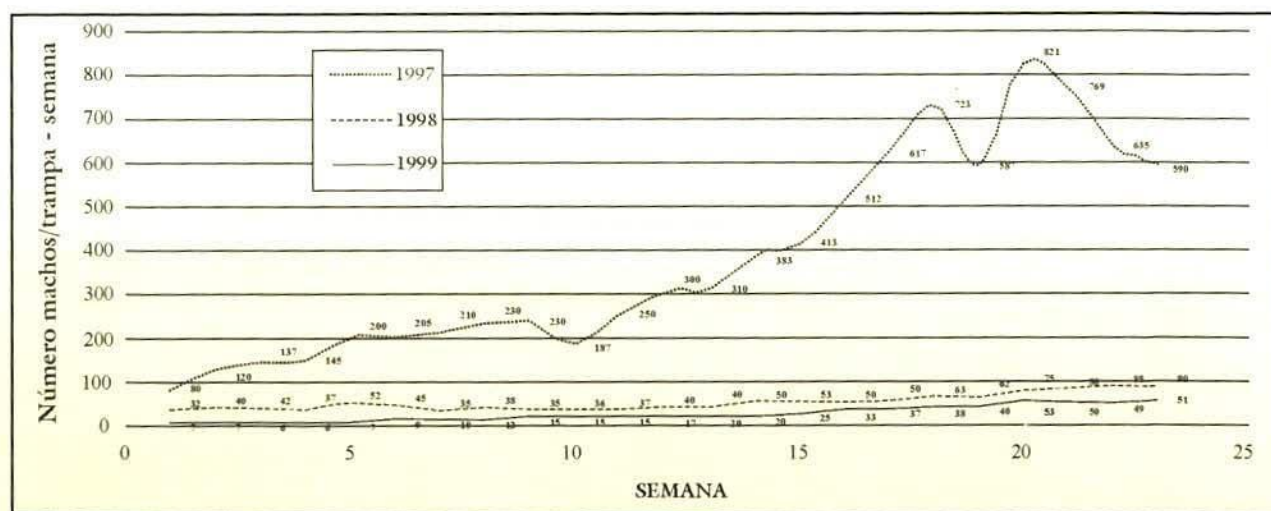


Figura 3. Incidencia de *Tectia solanivora* en papa en Cundinamarca, en los años 1997,1998 y 1999.

las lluvias en el país han sido regulares y bien distribuidas; determinando que la población de la polilla se encuentra en el límite inferior o sea por debajo de 50 machos/trampa/semana.

RECOMENDACIONES DE MANEJO

El manejo de la plaga se ha basado principalmente en el monitoreo secuencial de sus poblaciones, utilizando las trampas de feromona sexual para atracción de machos. Las recomendaciones generales de manejo son:

- Adquirir semillas de reconocida calidad de zonas que se encuentren libres de la plaga .
- Detectar y eliminar los focos de infestación en cultivo, en semilla almacenada y en papa para el consumo humano y animal.
- Limpiar, desinfectar y aplicar un insecticida en silos o bodegas de almacenamiento de semilla de papa.
- Seleccionar y tratar la semilla con insecticidas biológicos o químicos y almacenarla bajo condiciones de luz difusa. Al mismo tiempo que se realiza la cosecha debe seleccionarse y tratarse la semilla para no darle oportunidad a las hembras de ovipositar en los tubérculos.
- Preparar bien el terreno con el fin de eliminar malezas, huevos, larvas y pupas de la plaga.
- Remover y destruir los residuos de cosecha en campo y en almacenamiento.
- Usar trampas con feromona sexual en campo y en almacenamiento.
- Mantener el cultivo libre de malezas y efectuar aporques altos.
- Cosechar oportunamente y no dejar tubérculos por recolectar .
- Rotar los cultivos, evitar la siembra de papa en lotes afectados por la plaga.
- Empacar la papa en recipientes nuevos para evitar la diseminación de la plaga.
- Motivar a comercializadores sobre las anteriores prácticas.

EL GUSANO BLANCO DE LA PAPA *Premnotrypes vorax* (Hustache) Coleóptera: Curculionidae EN COLOMBIA

C.E. Carlos Echeverría Parra¹

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la papa en Colombia ocupa un importante lugar dentro de los renglones transitorios, con alrededor de 165.000 hectáreas/año, colocándose en el primer puesto en cuanto al valor de la producción se refiere. Existen 90.000 familias dedicadas a su cultivo, que generan 20 millones de jornales al año, con una producción de 2.300.000 toneladas.

El departamento de Nariño participa con el 18% del área sembrada y con el 19% de la producción nacional.

Históricamente Colombia ha exportado papa desde el año 1950, pero fue desde 1990 que los volúmenes exportados tuvieron alguna significación, siendo Venezuela el país importador. En el período 1997-1998 los volúmenes de importación fueron superiores a los de exportación.

Sin embargo, las condiciones que en términos de ventajas comparativas presenta el país para

su producción, colocan a la papa como producto promisorio para la exportación tanto de producto en fresco como de semilla y procesados.

El cultivo de la papa en Colombia tiene como plaga de mayor importancia al "gusano blanco" *Premnotrypes vorax* (Hustache), el cual fue reportado como plaga en 1934 por Morillo.

Su manejo representa altos costos económicos, ya que está soportado casi exclusivamente en la utilización de agentes químicos, los cuales cuando no se utilizan en forma técnica y racional, pueden ocasionar graves perjuicios al medio ambiente y a la salud, tanto de productores como de consumidores.

DISTRIBUCIÓN

El género *Premnotrypes* se encuentra en la región Andina, desde el norte de Chile hasta Venezuela.

¹ I.A., M.Sc., Entomólogo, Laboratorio de Diagnóstico Vegetal, ICA Pasto.
E-mail: icapa-ct@col2.telecom.com.co

La especie *P. vorax* (Hustache) ha sido registrada en Perú, Ecuador, Venezuela y Colombia.

En Colombia se encuentra en el 80% del área cultivada en papa, principalmente en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Nariño, Antioquia, Caldas, Tolima, Santander y Santander del Norte. Se puede encontrar desde los 2.200 msnm y en todo tipo de suelo.

DAÑOS

Los daños que causa son de gran significancia económica, ya que deteriora la calidad del tubérculo, restando posibilidades de mercadeo y la obtención de precios remunerativos. Lo anterior, unido a los costos de control, hacen de ésta plaga insectil la más importante para el cultivo de la papa en Colombia.

Para el país se calcula que por acción de esta plaga se afecta en mayor o menor grado de intensidad de daño, del 25 al 30% de los tubérculos cosechados, los cuales si bien es cierto no se pierden en forma total sufren un castigo comercial que oscila entre el 20 y 50% en el precio, en relación con un material libre de la plaga. También contribuye a demeritar la calidad comercial, aun de los tubérculos sanos dentro de un mismo cargamento.

Bajo condiciones de mal manejo de la plaga se puede llegar a índices del 100% de infestación de los tubérculos.

Aunque se considera el estado de larva, como el más dañino de la plaga, hay que tener en cuenta hasta qué punto puede tener significancia de daño el hábito alimenticio del adulto, que lo hace en el follaje de la planta, base del tallo y tubérculos superficiales.

FACTORES DE ESTABLECIMIENTO

El *P. vorax* presenta una estrecha sincronización biológica con la planta y el medio ambiente. Los adultos entran en plena actividad cuando el cultivo ha sido establecido, migrando hacia el lote cultivado a medida que las plantas crecen, de tal manera que el periodo comprendido entre la emergencia de la planta y el aporque, es la época en la cual se presentan las mayores poblaciones.

Como la migración de la plaga es de afuera hacia adentro de los lotes cultivados, los bordes presentan las mayores infestaciones.

La población que más daño causa es aquella que se encuentra desde 30 días antes, hasta 30 días después de la siembra. Se pueden esperar grandes daños cuando el monitoreo indica en promedio más de dos gusanos adultos por planta.

El estado larval coincide con la tuberización. El estado de pupa y adulto hibernante en el suelo se dan luego de la cosecha y se ven favorecidos por ambientes fríos y secos.

En Nariño la emergencia y migración de adultos se presenta mayormente en marzo-abril y octubre-noviembre, épocas en que se dan las mayores lluvias y se establecen los cultivos.

ESTADO ACTUAL DE LA PLAGA

Se estima que para Colombia el 80% del área sembrada en papa se encuentra infestada por *P. vorax*. Como se expuso anteriormente del 25 al 30 % de los tubérculos cosechados al año, salen infestados en mayor o menor grado.

El conocimiento que el productor tiene acerca de la biología, comportamiento y manejo de la plaga es incipiente, de tal manera que procede al uso anti-técnico e irracional de productos químicos, como única alternativa de control, convertida en cultura.

A pesar de lo anterior, el control químico cuando es utilizado técnicamente da resultados excelentes.

Caso particular es el hecho de que hasta cierto punto el índice de infestación por la plaga está relacionado con los precios del tubérculo en el comercio, ya que cuando los precios son favorables, el productor se esmera en el control de la plaga, caso contrario se presenta cuando los precios son bajos.

El control microbiológico con el hongo *Beauveria bassiana* está incursionando en el manejo de la plaga, sin embargo, falta mucha investigación y ajuste en el sistema.

RECOMENDACIONES

En la actualidad el control químico está garantizando en la medida de su aplicación técnica, la

producción con niveles de daño muy bajos, sin significancia económica. Lo anterior en ningún momento quiere decir que ésta situación se mantenga a lo largo del tiempo y del espacio, ya existen evidencias, así sean aisladas, de la falta de eficiencia del control químico, lo cual hace necesario determinar las causas.

Se hace necesario la implementación de un plan de Manejo Integrado de Plagas (MIP) para *P. vorax*, en aras del cual se debe dar a conocer a la comunidad productora la biología y comportamiento de la plaga, así como identificar las fuentes de infestación, para que mediante la combinación puntual y ordenada de métodos de control etológico, biológico, mecánico, físico, cultural y químico; se puedan reducir los índices de población existentes de la plaga, o por lo menos mantenerlos en los niveles actuales.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DEL *Phytophthora infestans* (Mont.) DE Bary, CAUSANTE DE LA GOTA EN EL CULTIVO DE LA PAPA

O.A. Omar Guerrero Guerrero¹

IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DEL CULTIVO

El cultivo de la papa conforma una actividad agroalimentaria de gran importancia económica, social y política, por su aporte a la generación de empleo no calificado, por su gran participación en los gastos de alimentos, porque se considera que es el producto que más se consume en Colombia con 65 Kg per cápita año.

En el país existen cerca de 90.000 familias que cultivan papa y ocupan 20 millones de jornales al año. En Cundinamarca, Boyacá y Nariño se cultiva el 80% de la superficie sembrada anualmente, que se estima en unas 165.000 ha. En el departamento de Nariño se siembran aproximadamente 25.000 ha por año.

Está en primer lugar como consumidor de fungicidas e insecticidas y en segundo lugar en el uso de fertilizantes. Es la actividad que más empaque requiere, con alrededor de 21 millones

de sacos y el primer demandante de transporte terrestre con cerca de 2 millones de toneladas movilizadas al año.

POTENCIAL DE EXPORTACIÓN

A pesar de que Colombia exporta papa desde los años 50, solo desde 1990 comenzó a comercializar volúmenes de alguna significancia, principalmente al vecino país de Venezuela. Sin embargo, en los últimos años se han caído los volúmenes de venta hacia dicho país.

Aunque estas exportaciones representan menos del 1% del total de la producción nacional de papa y menos del 0,1% del total del comercio exterior colombiano, se evidencia la poca importancia que se le da a este tubérculo como producto de exportación. Las condiciones en términos de ventajas comparativas que presenta el país para su producción, colocan a la papa como un producto pro-

1 I.A., M.Sc. Fitopatólogo. Laboratorio de Diagnóstico Vegetal, ICA Pasto.
E-mail: icapa-ct@col2.telecom.com.co

misorio tanto para mercado en fresco, como para semilla y procesados industriales.

En consecuencia, es necesario en este sentido profundizar en relación con el conocimiento e identificación de mercados potenciales para las papas colombianas, en especial los mercados latinoamericano y del Caribe, los cuales presentan un volumen importante de importaciones y que son abastecidos en su mayor parte por países como Holanda y Canadá, con unos mayores costos de transporte.

Se hace indispensable un mejor conocimiento de estos mercados, especialmente en lo relacionado con las exigencias del consumidor, y variables que indiquen las posibilidades competitivas de la papa colombiana para así reorientar actividades que conduzcan al aprovechamiento de las oportunidades que presenta la producción nacional.

La cifra de 24 Kg per cápita de consumo de papa en América Latina está muy lejos de los consumos que presenta Europa o América del Norte (86 y 63 kg./hab respectivamente), lo cual indica que hay un margen importante en Latinoamérica para seguir aumentando el consumo, lo cual constituye una oportunidad para el crecimiento de la producción interna o el abastecimiento por otros países como Colombia.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Daños ocasionados por el hongo

El patógeno *Phytophthora infestans*, causante del tizón tardío o gota, presenta en las hojas de papa lesiones húmedas con bordes cloróticos que se expanden rápidamente. En el borde de las lesiones y por el envés de las hojas se forma una abundante esporulación, representada por una zona blanquecina de 3 a 5 mm de ancho, constituida por hifas, esporangioforos y esporangios del hongo; las lesiones se expanden y el tejido se vuelve de color negro y muere.

En condiciones prolongadas de humedad todos los órganos tiernos y aéreos de la planta se marchitan y se pudren muy rápido. En tallos y pecíolos las lesiones son de color café oscuras y tienden a presentar esporulación del patógeno.

Los tubérculos que han sido infectados muestran en un principio manchas más o menos irregulares, de un color pardusco. Al cortar el tejido afectado se observan manchas húmedas de color pardo rojizo que se extienden por la pulpa de los tubérculos, posteriormente la zona afectada se seca y presenta cierta dureza.

En almacenamiento, los tubérculos que vienen afectados desde la cosecha continúan desarrollando la pudrición y son invadidos por hongos y bacterias secundarias que causan pudriciones blandas.

En el aspecto económico, la gota de la papa es la enfermedad más importante del cultivo por cuanto si no se controla oportunamente, las pérdidas económicas son totales. El patógeno se desarrolla rápidamente y en el transcurso de una semana puede destruir totalmente un cultivo de papa, causando devastadoras epidemias y ocasionando un 100% de pérdidas de la inversión que haya hecho el agricultor.

Factores que predisponen a la gota

El desarrollo epidémico de la gota de la papa depende en gran parte de la humedad y la temperatura en las distintas etapas del ciclo del patógeno. El hongo muestra una mayor esporulación a una humedad relativa del 100% y a temperaturas comprendidas entre 16 y 22°C. Los esporangios pierden su viabilidad al cabo de 3 a 6 horas a humedades relativas por debajo del 80%. La germinación de los esporangios solo se produce cuando hay rocío o un cierto volumen de agua sobre las hojas y dentro de un rango entre 10 y 15°C de temperatura.

Luego de que los esporangios germinan, se requiere una temperatura de 15 a 20°C durante unas 2 a 3 horas para que se produzca la penetración del patógeno en el tejido del hospedante. El micelio del hongo se desarrolla con mayor rapidez a temperaturas entre 17 y 21°C, las cuales también son óptimas para que el hongo pueda esporular.

Ciclo sexual

Donde existen los dos tipos de apareamiento de *P. infestans* A1 y A2, se presenta también la posibilidad de producir oosporas que son las esporas de reposo del hongo. La oospora con su pared gruesa es resistente a la desecación y ataque de microorganismos y puede sobrevivir varios años en el suelo. Cuando las condiciones son favorables, se produce la meiosis y la oospora germina produciendo un esporangio en la punta del tubo germinativo. El esporangio tiene de 2 a 8 zoosporas biflageladas; estas se enquistan y luego penetran al hospedante por medio de un tubo germinativo.

Ciclo asexual

En ausencia de oosporas el *P. infestans* puede sobrevivir en tejidos vivos del hospedante y por tanto el patógeno se mantiene en tubérculos infectados, papas no cosechadas, papas almacenadas o pilas del producto, descartadas de la cosecha anterior. Los brotes de tubérculos infectados emergen con lesiones que producen el inóculo inicial o sea los esporangios. La alta humedad relativa favorece la producción de esporangioforos y esporangios que son esparcidos por el viento y el salpique de la lluvia.

Estado actual del problema

En la actualidad, por el hecho de que han cesado las lluvias ocasionadas por el fenómeno de la Niña, se ha visto disminuida la incidencia de la

gota de la papa en el departamento de Nariño, al contrario de los años 1998 y 1999, en los cuales se perdió un alto porcentaje de cultivos de este tubérculo por la intensidad del ataque de *P. infestans*, hasta el punto de que muchos agricultores dejaban abandonados los cultivos, completamente afectados por la enfermedad.

Desde el segundo semestre del 2000, las condiciones ambientales han sido menos favorables para el desarrollo de este patógeno, por cuanto se ha bajado la humedad relativa y se presentan condiciones más secas que detienen la enfermedad. Si estas condiciones secas continúan en las zonas productoras de papa, el *P. infestans* será manejable en los cultivos sembrados en el segundo semestre del 2000 y primer semestre del 2001 con las recomendaciones técnicas que se disponen.

Recomendaciones de manejo

El manejo de la gota de la papa causada por el hongo *P. infestans* se basa en mantenerla en índices muy bajos para que no cause epidemias, y esto se logra mediante un manejo integrado, en caso de que las condiciones ambientales se vuelvan favorables para el patógeno.

En este manejo integrado se emplean varias tácticas para reducir el inóculo inicial y la tasa de infección.

Se debe utilizar semilla sana o certificada, libre del patógeno, para eliminar una fuente importante de inóculo inicial. Se deben destruir todas las plantas procedentes de semillas de cultivos anteriores, llamadas plantas voluntarias.

Uso de variedades resistentes: existen variedades de papa que son resistentes a una o varias razas del hongo. Algunas variedades poseen la llamada resistencia de campo o "resistencia horizontal", que es una resistencia parcial pero eficaz contra todas las razas del patógeno *P. infestans*.