

AVANCES DE INVESTIGACIÓN LA MANCHA ANULAR DE LA PALMA DE ACEITE*

Notas del Director

Es reconocida la importancia de la investigación en las actividades de la sociedad, mediante ella los países han logrado mejorar su competitividad en aquellos rubros que sustentan su economía. En la medida que se incrementa la problemática tecnológica, normalmente se intensifica la investigación que debe buscar su solución a la misma. El éxito de la investigación radica fundamentalmente en que sus resultados se puedan adelantar a los problemas que eventualmente se puedan presentar en determinada actividad. Si la investigación en palma de aceite en Colombia se hubiese iniciado, en forma organizada y con un control social como el que se tiene actualmente, a la par con el incremento del cultivo, seguramente muchos de los problemas tecnológicos que se tienen actualmente no existirían y se habría tenido solución a los mismos antes de que se hubiesen presentado en forma económica; por ello es importante conocer en detalle algunas enfermedades como la mancha anular o anillo clorótico, que se han venido presentando con alguna incidencia en el occidente del país, ésta puede ser una enfermedad que si encuentra las condiciones ambientales apropiadas para el desarrollo del patógeno que la produce, podría ocasionar grandes pérdidas.

Pedro León Gómez Cuervo
Director Ejecutivo



La presencia de manchas anulares en palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), se describió por primera vez en la región amazónica del Perú (Tocache), en 1969 (Arévalo 1988). Los síntomas característicos de la enfermedad consistían en una "decoloración" general del follaje, particularmente notoria en las primeras hojas. Los foliolos y el raquis de las hojas presentaban manchas en forma de anillos alargados. Al generalizarse el amarillamiento a las hojas bajas, estas tomaban

una coloración marrón y se secaban. Un examen posterior de las raíces de las plantas afectadas, permitía observar una necrosis generalizada. Finalmente, al cortar transversalmente el estipite, se notaba una coloración violácea sobre el plato radicular y alrededor de la yema terminal.

La muerte de la planta ocurría con la necrosis del meristemo, tres a cuatro meses después del inicio de la enfermedad. La incidencia de la enfermedad era mayor entre un período de 12 - 18 meses después de la siembra.

En 1975, una enfermedad similar apareció en plantaciones de palma de aceite en el occidente de Ecuador, donde se le llamó amarillamiento letal y moteado del cogollo (Dzido et al. 1978; Chávez 1988). De manera similar a lo ocurrido en Perú, la enfermedad afectó palmas jóvenes de uno a dos años de edad en plantaciones establecidas. A pesar de que la incidencia de la enfermedad en las regiones afectadas no era superior al 10%, en algunas plantaciones del Perú y Ecuador se observaron lotes con pérdidas de palmas superiores al 80%.

La enfermedad de las manchas anulares siguió su curso norte por la región del Pacífico, hasta llegar a Tumaco, Colombia en 1985 (Jiménez 1988). Aquí, la enfermedad atacó palmas de uno a dos años, causando pérdidas hasta del 30% en algunos lotes. A finales de 1988, la enfermedad estaba ya ampliamente difundida en la región, afectando tanto palmas de 6 - 12 meses de edad en viveros, como palmas de 1 - 3 años, en plantaciones establecidas. En algunos viveros, la enfermedad ha alcanzado incidencias del 90%, mientras que en las plantaciones establecidas, la incidencia fluctúa entre 50 y 400 casos/año, según el tamaño de la plantación. La mancha anular de la palma de aceite, como se llama esta enfermedad en Colombia, es ya un problema fitosanitario endémico en la

* Aportes del contrato Cenipalma-CIAT. Francisca José Morales Garzón. Ing. Agrónomo, M.Sc., Ph.D. Virologo, CIAT, Apartado Aéreo 6713. Cali, Colombia

región de Tumaco. La mancha anular ha sido observada (Renard y Quillec 1984) también en el centro de origen de *E. guineensis*, África Occidental, y es posible que el agente causal provenga de esta región. A pesar de diversas investigaciones realizadas por especialistas franceses y estadounidenses, en las áreas de entomología, fitopatología y virología, la etiología de la mancha anular no pudo ser dilucidada en ninguno de los casos descritos anteriormente (Dzido et al. 1978).

Considerando el avance de la mancha anular en la región del Pacífico Norte en América del Sur, y su potencial epidemiológico, Cenipalma inició un proyecto de investigación con la Unidad de Virología del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), sobre "La posible etiología viral de la mancha anular de la palma de aceite en Colombia". Desde el inicio de esta investigación, en marzo de 1998, se han realizado dos visitas a la zona productora de palma de aceite en Tumaco, con el fin de realizar un reconocimiento del problema, observar los síntomas característicos de la enfermedad, tomar muestras para análisis de laboratorio, y estudiar la epidemiología de la enfermedad.

En los reconocimientos de campo de la Zona Occidental, se ha contado con el apoyo de investigadores como Oscar Dario Jiménez, quien describió por primera vez la presencia de la mancha anular en Tumaco, junto con Eduardo A. Peña, entomólogo de Corpoica; Luis H. Cortés, presidente del Comité Asesor Regional Agronómico; y del personal de Cenipalma, Ings. Agrónomos Hugo Calvache, Eduardo Nieto y Victor H. Aguirre. Igualmente, la investigación ha tenido el apoyo de las empresas productoras: Palmas de la Playa, Palmar Santa Helena, Palmeiras y La Floresta, así como de Corpoica - El Mira.

SÍNTOMAS



Figura 1. Amarillamiento de las hojas más jóvenes de las palmas enfermas

Con base en las prospecciones realizadas hasta el momento, se ha determinado que los principales síntomas asociados a la mancha anular de la palma de aceite en la Zona Occidental, son: el amarillamiento de las hojas más jóvenes de las palmas enfermas (Fig. 1); la presencia de un moteado en las primeras hojas emitidas por las palmas afectadas (Fig. 2) y en el raquis de las hojas infectadas sistémicamente (Fig. 3); la necrosis (coloración violácea) de tejidos vasculares y parenquimatosos del estípote (Fig. 4); y la pudrición del sistema radicular (Fig. 5). Es importante resaltar que la sintomatología de la mancha anular, principalmente el amarillamiento de las hojas jóvenes, la muerte de la hoja flecha y del punto de crecimiento, es a menudo confundida con los síntomas de la pudrición de cogollo. En esta última enfermedad, sin embargo, no se presenta el moteado foliar ni la coloración violácea en el estípote.



Figura 2. Presencia de un moteado en las primeras hojas emitidas por las palmas afectadas



Figura 3. Rayado en el raquis de las hojas infectadas sistémicamente



Figura 4. Necrosis de tejidos vasculares y parenquimatosos del estípote



Figura 5. Pudrición del sistema radicular

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Microscopía electrónica: Se realizaron observaciones directas de los tejidos foliares de palmas de aceite afectadas por mancha anular, según la técnica de tinción negativa. En la mayoría de las muestras de tejido foliar analizadas, no se encontraron partículas similares a virus. Se procedió entonces a hacer una selección de tejido foliar en proceso de crecimiento activo, para hacer una búsqueda exhaustiva de partículas virales. En este caso, se lograron visualizar partículas filamentosas y flexuosas, similares a virus en las muestras analizadas. Estas partículas tienen una longitud de aproximadamente 750 nanómetros ($\text{nm} = 10^{-9} \text{ m}$) y un diámetro de 15 nm (Fig. 6). Actualmente se está procesando tejido foliar para realizar un examen citológico.

Serología: Se realizó una prueba de inmunoenzimática (ELISA - indirecta) con un antisuero monoclonal de amplio espectro para virus de la familia *Potyviriidae*. En las primeras pruebas realizadas, solo el tejido foliar de hoja bandera reaccionó débilmente. Los demás tejidos foliares y del estípote de palmas de aceite afectadas, no reaccionaron en la prueba de ELISA. En pruebas posteriores con tejido de la primera hoja en etapa de diferenciación, seleccionado mediante microscopía electrónica como positivo por presencia de partículas filamentosas, los resultados fueron negativos. Esta observación sugiere que las partículas observadas no son reconocidas por el anticuerpo monoclonal PTY-1, específico para la mayoría de *potyvirus* conocidos. Existe también la posibilidad de que existan compuestos químicos en los extractos de tejido de palma de aceite, que interfieren con la reacción enzimática de esta prueba serológica.

Extracción de ácido ribonucleico viral: Se han realizado pruebas de electroforesis de ácidos ribonucleicos de cadena doble (ARN-

cd) a partir de extractos de las muestras foliares de palma africana afectadas por mancha anular. En estos ensayos, se ha visualizado consistentemente una banda de ARN de peso molecular aproximado $2,6 \times 10^6$.

Amplificación de ácidos nucleicos virales: Se produjo ADN complementario del ARN viral, utilizando transcriptasa reversa, y se utilizaron iniciadores (primers) diseñados para la amplificación de ADN complementario a un segmento del genoma de especies del grupo de los *potyvirus*. El ARN viral se obtuvo mediante extracciones de ácidos nucleicos totales de muestras de palma de aceite afectadas por mancha anular. En esta prueba se logró amplificar una banda de ADN de 0,9 kb (kilobases).

Pruebas de patogenicidad: Se iniciaron ensayos de transmisión mecánica utilizando plántulas de palma de aceite obtenidas a partir de semilla. Para la inoculación, se utilizaron micro-agujas, agujas hipodérmicas, hisopos de algodón y gasa estéril, con extractos de tejido foliar macerado, proveniente de plantas de palma de aceite afectadas por mancha anular. Hasta la fecha no se han observado síntomas en las plantas inoculadas.

DISCUSIÓN

Algunos de los exámenes de laboratorio practicados este año a las muestras de palmas de aceite afectadas por mancha anular en el municipio de Tumaco, sugieren que hay un *potyvirus* asociado a esta enfermedad. Este virus está presente en muy baja concentración en las plantas infectadas, y es posible que pueda permanecer latente en palmas, tanto jóvenes en etapa de vivero, como adultas en plantaciones establecidas. Las técnicas moleculares utilizadas en esta investigación son alta-

mente sensibles y, en el caso del PCR, específicas. La prueba de ELISA con el monoclonal comercial utilizado, no es definitiva, ya que se ha demostrado que este anticuerpo comercial no detecta todos los *potyvirus* conocidos.

El desarrollo de síntomas de mancha anular parece ser condicionado por factores ambientales que causan estrés fisiológico en las



Figura 6. Partículas filamentosas y flexuosas

palmas infectadas, tales como alta temperatura y/o deficiencia hídrica. Es interesante anotar que la mancha anular se presentó en Tumaco en 1985, uno de los años de menor precipitación en las dos últimas décadas. La necrosis letal característica de la mancha anular, parece ser una reacción de hipersensibilidad de palmas infectadas sistémicamente.

La presencia de un *potyvirus* asociado a la mancha anular y el patrón epidemiológico de la enfermedad, sugieren la existencia de un insecto vector, específicamente áfidos. En la última prospección realizada a la región productora de palma de aceite de Tumaco, se constató la presencia de áfidos alados alimentándose en palmas de aceite en vivero. Igualmente, se observó la colonización de planta de palma de aceite en vivero por áfidos. A corto plazo, las investigaciones están encaminadas a confirmar la asociación patogénica entre *potyvirus* detectado y la manifestación de la mancha anular. Paralelamente, se ha iniciado la caracterización de los áfidos que visitan o se en-

cuentran colonizando palmas de aceite en los viveros de la región de Tumaco. También se ha iniciado un levantamiento geográfico de las áreas afectadas por mancha anular para realizar un análisis epidemiológico de la enfermedad en Tumaco. Finalmente, se investiga la posible relación entre los agentes causales de la mancha anular y del anillo clorótico (Chinchilla et al. 1995) en palma de aceite.

En lo que se refiere al diseño de medidas de control para su implementación a corto plazo, solo se recomendaría el control químico de los áfidos que colonizan palmas de vivero como medida preventiva, mientras se determina si estas especies son vectoras o no. En las plantaciones establecidas, no se recomienda la aplicación de insecticidas contra áfidos, ya que estos pueden transmitir *potyvirus* en cuestión de segundos, antes de que ningún insecticida pueda actuar. Los estudios epidemiológicos que se realizan actualmente, pretenden identificar la fuente de las especies de áfidos vectores en la región, para reducir sus poblaciones en las especies cultivadas o silvestres en las cuales se reproducen.

La epidemiología de la mancha anular en Tumaco sugiere que pueda haber transmisión del agente causal en palmas hasta de dos a tres años de edad, en la plantación definitiva. Sin embargo, es posible que la mayor parte de las palmas de aceite se infecte en el vivero, siendo transportadas inadvertidamente a la plantación antes de que muestren síntomas. La única manera de proteger los viveros sería mediante el uso de anjeos anti-áfidos, lo cual implica un aumento en los costos de producción, y posiblemente afectaría el crecimiento normal de las plántulas. Una estrategia viable para evitar la siembra de palmas de aceite infectadas en vivero, pero asintomáticas a la hora de llevarlas a la plantación, sería la

implementación de una prueba altamente sensible de detección del agente causal de la mancha anular al momento de la selección del material para la siembra definitiva. La investigación en curso, evalúa el potencial de las técnicas de diagnóstico disponibles para la detección del *potyvirus* asociado a la mancha anular de la palma de aceite en la Zona Occidental.

Según el patrón de diseminación de la mancha anular en la América del Sur, se podía predecir que los próximos municipios palmeros en sufrir la enfermedad, serían Guapi y Buenaventura. Es improbable que la mancha anular se disemine fuera de la Zona Occidental a otras zonas productoras de palma de aceite en Colombia, debido a las condiciones extremas de precipitación en la región Pacífico Norte, y a las barreras orográficas que protegen las Zonas Central y Oriental. Obviamente, estas barreras naturales serían insuficientes para contener el avance de la enfermedad, de existir un movimiento de plántulas de palma de aceite de los viveros de la zona Occidental a otras zonas productoras de Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

- ARÉVALO, E. 1988. Principales enfermedades de la palma aceitera en Tocache, Perú. En: VI Seminario de problemas fitopatológicos de palma africana. Prociandino. Bucaramanga, Colombia p. 117-134.
- CHAVEZ, F. 1988. Enfermedades presentes en la palma africana en el Ecuador y su incidencia. En: VI Seminario de problemas fitosanitarios de la palma africana. Prociandino. Bucaramanga, Colombia. p. 113-116.
- CHINCHILLA, C.; RIVERA, C.; MOREIRA, L.; PEREIRA, R. 1995. Síntomas asociados a virus en viveros de palma aceitera en Ecuador. Informe especial. Programa de investigaciones en palma aceitera. Costa Rica. 8p.
- DZIDO, J. L.; GENTY, Ph.; OLLAGNIER, M. 1978. Les principales maladies du palmier à huile en Equateur. Oléagineux (Francia) v. 33 no. 2, p. 55-63.
- JIMÉNEZ, O. D. 1988. Mancha anular de la palma africana de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Colombia. Ascolfi Informa (Colombia) v. 1, p. 55-56.
- RENARD, J. L.; QUILLEC, G. 1984. Les maladies graves du palmier à huile en Afrique et en Amérique du Sud. Oléagineux (Francia) v. 39 no. 5, p. 57-67.



CENIPALMA PARTICIPA EN EL IX CONGRESO DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO (viene cenianvances N°. 52)

CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS ASOCIADAS CON LA INCIDENCIA DE LA PUDRICIÓN DE COGOLLO DE LA PALMA DE ACEITE EN COLOMBIA

Investigaciones llevadas a cabo por Cenipalma durante varios años han permitido establecer un importante grado de asociación entre varias características de los suelos y la distribución y grado de incidencia de la enfermedad de la pudrición de cogollo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en las regiones productoras de los Llanos



Suelo arcilloso

Orientales y la Costa Pacífica. Los principales factores físicos que se han encontrado asociados con la enfermedad son la textura, la profundidad a la cual se presentan horizontes arcillosos,

el grado de compactación, la densidad aparente y la conductividad hidráulica. En cuanto a factores químicos, se ha encontrado asociación entre la concentración de nitritos en el suelo y la incidencia de la enfermedad. Dado que los hongos identificados hasta ahora como agentes causales de la enfermedad tienen una amplia distribución, los resultados obtenidos han permitido establecer la hipótesis según la cual varias características edáficas actúan como factores predisponentes de la pudrición de cogollo y por tanto el manejo del suelo podría hacer parte de las medidas de manejo integrado de la enfermedad.

Alvaro Acosta García, Biólogo Área Suelos; Fernando Munevar Martínez, Ing. Agr. Ph.D. Área Suelos; Mónica Cuéllar Sánchez, Química Área Suelos y Pedro León Gómez Cuervo, Ing. Agr. Ph.D. Director Ejecutivo, Cenipalma, A.A. 252171

LOS BANCALES, UNA PRÁCTICA PARA CONTRIBUIR A LA SOSTENIBILIDAD DE LA PALMA DE ACEITE EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

En el cultivo de la palma se han observado problemas edafológicos de orden físico, químico y biológico que con el tiempo pueden disminuir la productividad. En cuanto a los limitantes físicos, se desea que estos

sean corregidos antes de la siembra, ya que después de esta, la presencia de las palmas dificulta cualquier labor que busque corregirlos. Teniendo en cuenta esto, se desarrolló un trabajo en la plantación Guaicaramo (Barranca de Upía - Meta), en el que se evalúan metodologías de adecuación y manejo de suelos, de tal manera que se



Los bancales, una práctica útil para contribuir a la sostenibilidad de la palma de aceite

tienda a asegurar la sostenibilidad biológica y económica del cultivo de la palma de aceite. Para la realización del trabajo se hizo un levantamiento topográfico del terreno con diferencias de cota cada 25 cm. con el fin de diseñar los lotes, vías, canales de riego y drenaje, de acuerdo con las curvas a nivel. Posteriormente el suelo fue rastrillado, subsolado y cincelado. Luego se dividió todo el terreno en tres, donde una parte fue micronivelada, otra parte no fue nivelada y en la otra se construyeron bancales; seguidamente en cada una de estas partes se hicieron canales de drenaje superficial cada dos, tres, cuatro y cinco líneas de palma. Dieciocho meses después de haber establecido los tratamientos, se hicieron mediciones de conductividad hidráulica, densidad aparente, resistencia a la penetración y desarrollo radical, las cuales han permitido observar condiciones favorables como: valores más altos de conductividad, densidad aparente más baja, menor resistencia a la penetración y mayor desarrollo radical en los tratamientos de bancales; mientras que lo contrario se observa en los lotes nivelados y sin nivelar, donde rápidamente se pierde el efecto de la labranza.

José Hugo Londoño Ardila, Ing. Agr. Área Suelos; Edgar Amézquita, CIAT; Alvaro Acosta García, Biólogo Área Suelos; Fernando Munevar Martínez, Ing. Agr. Ph.D. Área Suelos Mónica Cuéllar Sánchez, Química Área Suelos y Pedro León Gómez Cuervo, Ing. Agr. Ph.D. Director Ejecutivo. Cenipalma, A.A. 252171

Director: Pedro León Gómez Cuervo
Coordinación Editorial:
Oficina de Comunicaciones de Fedopalma
Diseño y Diagramación:
Cenipalma
Impresión:
Editorial Kimpres tel: 2601680
Esta publicación contó con el apoyo del
Fondo de Fomento Palmero