

Consideraciones epidemiológicas y etiológicas de la marchitez sorpresiva en palma de aceite en la Zona Norte de Colombia

Epidemiological and Etiological Considerations on the Sudden Wilt Disease of the Oil Palm in the North Zone in Colombia

AUTORES

Mauricio Arango

Asistente de investigación
Cenipalma;

Benajmín Pineda

Investigador asociado
Fitopatología Cenipalma;

Gerardo Martínez

Coordinador del Programa de
Plagas y Enfermedades Cenipalma;

Bernardo Villegas

Profesor Universidad de Caldas
Manizales, Colombia

E-mail de contacto:

gerardo.martinez@cenipalma.org

Palabras CLAVE

Marchitez sorpresiva, palma de aceite,
Elaeis guineensis Jacq., *Phytophthora*
sp., *Lincus* sp., tasa de desarrollo

Sudden wilt, oil palm,
Elaeis guineensis Jacq.,
Phytophthora sp., *Lincus* sp.,
development rate

Recibido: 14 febrero 2011
Aceptado: 17 febrero 2011

Resumen

La marchitez sorpresiva (MS) es una de las enfermedades de la palma de aceite de la cual no hay claridad sobre su epidemiología y las relaciones existentes entre el agente causante, que ha sido asociada a protozoarios flagelados, la palma y el vector implicado en su transmisión. En esta investigación se realizaron observaciones sobre la expresión de los síntomas en condiciones naturales y la tasa de desarrollo (r) de la enfermedad durante 2009, en una plantación de la Zona Norte de Colombia y se buscó un acercamiento a la etiología de la MS, inoculando con insectos colectados de palmas afectadas por la enfermedad y de palmas sanas, quince plantas de cinco años de edad sembradas comercialmente, observando quincenalmente, durante siete meses, la posible presencia de síntomas y de los protozoarios flagelados. También se inocularon ochenta plantas de vivero, evaluando cada mes, durante siete meses, los síntomas y la presencia del patógeno. Se describen los síntomas característicos de la enfermedad en sus hojas, inflorescencias y raíces. La velocidad de desarrollo de la MS en condiciones de campo estuvo directamente influenciada por el aumento en la precipitación, observándose que durante las temporadas de lluvias fue cuatro veces mayor a la de las épocas secas. Lo anterior ratificó que las condiciones ambientales, en especial la precipitación, influenciaron la velocidad de desarrollo de la MS. Esta situación se alteró favorablemente cuando dos de los lotes afectados fueron intervenidos con mejores prácticas agronómicas. En las observaciones realizadas sobre plantas inoculadas se encontró que en ninguna de ellas se observaron estados tripomastigotes ni síntomas asociados a la enfermedad. Sigue sin identificarse el vector de los protozoarios flagelados, presuntos responsables de la MS en palma de aceite y, por tanto, sin conocerse las relaciones insecto-patógeno-planta.



Abstract

Sudden Wilt (MS, for its name in Spanish) is one of the diseases in oil palm in which there is not clear its epidemiology and the relationships between its causal agent, that has been associated with flagellated protozoa, the palm and the vector responsible of its transmission. In this research it was observed the symptom expression in natural conditions as well as the development rate (r) of the disease during 2009, in a state in the North Zone in Colombia. There was a study about the etiology of the MS, inoculating with insect collected in diseased and healthy palms, 15 five-year old plants in a commercial field, observing symptoms development and the presence of flagellated protozoa every two weeks during seven months. There were also inoculated 80 nursery plants, evaluating symptom development as well as the presence of the pathogen, every month during seven months. It is presented a description of the characteristic symptoms in leaves, inflorescences and roots. The development rate of the MS under field conditions was directly influenced by the precipitation, observing that during the rainy season the number of cases was four times higher than during the dry season. These results show that the environmental conditions, specially the precipitation, play an important role in the development rate of the disease. This situation was favorable altered when two affected plots received better agronomic practices. In the observations on the inoculated plants, in none of them there were observed the trypanostigotes associated with the disease, neither the associated symptoms. There is still unknown the vector of the flagellated protozoa, possible responsible for MS in oil palm and for this reason the relationships insect – pathogen - palm.



Introducción

A la palma de aceite en Colombia la afectan diversos tipos de enfermedades, algunas de carácter letal entre ellas la marchitez sorpresiva (MS), responsable de importantes pérdidas económicas en diferentes zonas palmeras. Esta enfermedad, asociada a protozoarios flagelados, parece estar restringida a América Latina, donde se ha registrado en diferentes áreas productoras: en Perú desde 1970 y en Ecuador en 1973 (Dollet, 1978 y Perthuis et ál., 1986). En Colombia la MS se ha presentado en las diferentes zonas palmeras, luego de su reconocimiento hacia la década de los años 1960-1970 (McCoy y Martínez, 1982). Recientemente, y en especial en los departamentos de Cesar y Magdalena, la enfermedad continúa diseminándose y ocasionando pérdidas a los palmicultores, convirtiéndose en un disturbio económicamente importante para el gremio, con el agravante de que aún no se tiene claridad acerca del vector implicado en el proceso de diseminación, por lo que se hace necesario desarrollar

investigaciones que permitan establecer las relaciones insecto – patógeno - planta, con el fin de aportar al conocimiento de la etiología de la enfermedad y poder implementar estrategias de manejo correctas y oportunas (Cenipalma 2006).

Es importante anotar que el nombre de marchitez sorpresiva también fue utilizado para referirse a otro caso de marchitez encontrada en Colombia en 1963 en la plantación Oleaginosas Risaralda, localizada en el Valle del Río Zulia (Norte de Santander), situación en la cual en ninguna de las muestras analizadas se observó la presencia de los protozoarios asociados con la hoy denominada MS (Mena y Martínez, 1975). Adicionalmente, estos investigadores lograron reproducir en posteriores estudios los síntomas de la marchitez, no asociada a flagelados, con ayuda del insecto *Haplaxius pallidus*, hoy *Myndus crudus*.

Estas evidencias indican la presencia de dos enfermedades diferentes con síntomas similares para las cuales Martínez (1985) sugirió utilizar los nombres de marchitez caso "A" para la que hoy se conoce como



marchitez letal (ML) y marchitez caso “B” para la asociada a protozoarios flagelados y la cual se conoce actualmente como marchitez sorpresiva (MS). Sánchez (1968) ya venía hablando de marchitez progresiva y marchitez sorpresiva.

La MS es de carácter letal y afecta palmas mayores de dos años en pleno proceso productivo (Sánchez, 1968; Alvañil, 1996). En las palmas enfermas, como se ha indicado previamente, se observa la presencia de protozoarios flagelados del género *Phytomonas* sp. (Dollet y López, 1978; McCoy y Martínez, 1982), los cuales son fácilmente observables en la savia de diferentes tejidos de palmas enfermas.

Las *Phytomonas* han sido consideradas como patógenos de plantas porque afectan negativamente el transporte de la savia elaborada a través del floema y utilizan para su alimentación los azúcares de la planta, generando durante la excreción metabolitos, como etanol, glicerol y otros alcoholes, que resultan tóxicos a las células que ocasionan la muerte súbita de las plantas (Magan et ál., 2004).

Según Perthuis y colaboradores (1985), el patógeno es diseminado por el pentatomídeo *Lincus lethifer*. Otros autores mencionan a *Lincus lobuliger* (Resende et ál., 1986) y *Lincus tumidifrons* (Alvañil, 1993), pero en estos estudios no hay datos sobre las relaciones insecto – patógeno – planta y su papel en la diseminación de los flagelados.

En esta investigación se revisaron algunos de los interrogantes que se tienen en el sector palmero acerca del desarrollo de esta enfermedad y sobre las relaciones entre las *Phytomonas* sp., presunto agente causante de la MS de la palma de aceite; su posible insecto vector *Lincus* sp. y las relaciones insecto – patógeno - planta.

Materiales y métodos

Localización del estudio

La investigación se realizó durante 2009 en la plantación de palma de aceite Hacienda El Tucuy Danies Ltda., ubicada en el municipio de Becerril, departamento del Cesar, a 400 msnm, con una precipitación anual de 1.500 mm y un brillo solar de 2.800 horas por año, condiciones propicias para el cultivo de la palma de aceite.

Descripción de los síntomas

El estudio consideró la descripción de los síntomas observados en palmas afectadas por la MS, en condiciones de campo y la determinación de las posibles alteraciones causadas en la planta por la presencia de los protozoarios flagelados, presuntos agentes causantes de la enfermedad, en plantas inoculadas.

Evaluación de la tasa de desarrollo (r) de la MS

Se recolectaron los datos de incidencia mensual de la MS en condiciones de campo y junto con los datos históricos suministrados por la plantación, se calculó la tasa de desarrollo (r) de la enfermedad.

Para el análisis respectivo los datos se transformaron utilizando la fórmula generada una vez se despejó la tasa de desarrollo (r) de la ecuación de crecimiento exponencial usada en epidemiología (Laurence et ál., 2008).

$$Y_1 = Y_0 e^{r \cdot t}$$

En donde:

Y_1 = Incidencia final

Y_0 = Incidencia inicial

e = Número de Euler (2,718281...)

r = Tasa de desarrollo de la enfermedad

t = Tiempo transcurrido entre la evaluación inicial y la final (meses)

Fuentes de inóculo y colecta de *Lincus* sp.

Para las pruebas de transmisión se identificaron palmas enfermas, por la presencia de síntomas y la detección de protozoarios flagelados en muestras de raíces, mediante análisis microscópico, en una parcela afectada por la MS y palmas sanas sin síntomas ni presencia de protozoarios flagelados, en zonas fuera de foco. En cada una de ellas se procedió a capturar adultos y ninfas de *Lincus* sp., tanto en la parte aérea de la planta (inflorescencias y bases peciolares), así como en el suelo o en la base del estípite (zona de raíces adventicias), llevando un registro cuidadoso de su procedencia.

Los insectos encontrados fueron inducidos a entrar en un recipiente, disturbándolos suavemente con un pincel No. 2, manipulándolos lo menos posible, para no ocasionarles daño. Tanto los especímenes capturados

en palmas con MS y sin ella, se mantuvieron en recipientes separados y debidamente identificados, para luego utilizarlos en los ensayos de inoculación respectivos.

Verificación de la transmisión de protozoarios flagelados mediante *Lincus* sp. en plantas jóvenes

Se seleccionaron ochenta palmas Deli x La Mé, de un año de edad, las cuales se cubrieron individualmente con jaulas de malla de tul durante 45 días, con el fin de mantener confinados en su interior especímenes de *Lincus* sp. Para cada tratamiento se utilizaron dieciséis palmas, utilizando un diseño completamente aleatorizado con cuatro plantas por cada una de las cuatro repeticiones y, colocando sobre cada una cuatro insectos, adultos o ninfas, según el tratamiento. Estos fueron:

1. Inoculación con insectos adultos provenientes de palmas enfermas
2. Inoculación con ninfas provenientes de palmas enfermas
3. Inoculación con adultos provenientes de palmas sanas
4. Inoculación con ninfas provenientes de palmas sanas
5. Testigo absoluto sin insectos

Verificación de la transmisión de protozoarios flagelados mediante *Lincus* sp. en palmas de cinco años de edad

En un lote comercial de palma de aceite se seleccionaron quince palmas Costa Rica Deli x Yangambi, siembra 2005. Previo al establecimiento del ensayo se tomaron muestras de raíz de las palmas seleccionadas para verificar en el microscopio la ausencia de protozoarios flagelados mediante el método descrito por McCoy y Martínez (1982), en el cual se utiliza un alicate para facilitar la obtención de un poco de savia a partir del tejido que se va a evaluar, la gota extraída es colocada en una lámina porta-objetos que se cubre con una laminilla cubreobjeto y se lleva a observación en el microscopio con un lente objetivo de 40X y un lente ocular de 10X. Si los flagelados están presentes se observa un movimiento característico, fácilmente reconocible.

Siguiendo el plan de tratamiento establecido para cada palma en el área de plateo, se le instalaron, con

ayuda de un palín, cuatro cajuelas de 15x15x10 cm, distribuidas en forma radial y distantes 20 cm de la base del estípote. En cada cajuela se acondicionó un recipiente plástico transparente con tapa, de dimensiones 11x10x4 cm, al que se le habían realizado varios orificios en los extremos, con el fin de atravesar por cada uno de ellos raíces de la palma en el momento de enterrarla en el suelo. Para cada tratamiento se utilizó una palma, utilizando veinte insectos por cada planta, cinco insectos por caja, cuatro cajas por planta y tres repeticiones por tratamiento. Según lo anterior los tratamientos fueron:

1. Inoculación con 20 insectos adultos provenientes de palmas enfermas
2. Inoculación con 20 ninfas provenientes de palmas enfermas
3. Inoculación con 20 adultos provenientes de palmas sanas
4. Inoculación con 20 ninfas provenientes de palmas sanas
5. Testigo absoluto se les acondicionaron las cajas igual que en los otros tratamientos pero no se colocaron insectos.

Registro de información

Se hicieron registros sobre las posibles alteraciones en el follaje, inflorescencias y frutos en las palmas inoculadas, así como en los controles, haciendo especial énfasis en la aparición de los cambios de coloración, desarrollo y morfología de las palmas del estudio, según los síntomas descritos para la MS. Adicionalmente, se tomaron muestras de raíces y se verificó con observaciones microscópicas, la presencia o ausencia de protozoarios flagelados en las plantas inoculadas tanto con insectos provenientes de palmas enfermas como con los colectados en palmas sanas. Esta labor se realizó cada mes en las plantas de vivero y quincenalmente en las plantas de cinco años de edad, sembradas comercialmente.

Resultados y discusión

Síntomas asociados a la marchitez sorpresiva

En condiciones de infección natural en la plantación, los síntomas iniciales se presentaron en los folíolos de los ápices de las hojas más bajas y se caracterizaron



Figura 1. Síntomas iniciales de la marchitez sorpresiva: (A) Bandas rojizas en las puntas de los folíolos. (B) Secamiento y clorosis en las puntas de los folíolos (Fotos: M. Arango).

por una decoloración rojiza. Al analizar los síntomas en detalle, se observó clorosis leve de la lámina foliar, presencia de zonas de color verde normal, alternando con áreas o bandas verde pálido o amarillento en cada folíolo afectado (Figura 1). Con el progreso de los síntomas dicha tonalidad avanzó por el margen de los folíolos afectados, manifestando luego un secamiento progresivo hacia la base de cada una de las hojas y en forma ascendente, desde las hojas más bajas hacia las más altas las cuales mostraron una clorosis muy definida (Figura 2). En un lapso entre 20 y 60 días los síntomas de secamiento afectaron los dos tercios inferiores de la palma enferma y las hojas más jóvenes mostraron clorosis generalizada.



Figura 2. Síntomas de la marchitez sorpresiva en palma de aceite, cincuenta días después de detectada la enfermedad. (Foto: M. Arango).

En las palmas que tenían racimos en proceso de maduración en el momento de expresión de los primeros síntomas en los folíolos, se observó descomposición rápida de los frutos y desprendimiento fácil de ellos. Si por el contrario, al inicio de los primeros síntomas la palma presentaba racimos inmaduros, se observó la pérdida de brillo de los frutos, seguida de pudrición seca del racimo y posterior desprendimiento de frutos un mes después. Estos resultados contrastaron con los descritos por Sánchez (1968) y Gómez y colaboradores (1995), quienes mencionaron que tan pronto como se iniciaban los primeros síntomas en el follaje, se observaba pudrición y desprendimiento en los frutos de los racimos.

Todas las plantas afectadas presentaron pudrición de raíces, la cual generalmente comenzó al mismo tiempo que los síntomas iniciales, pero en algunos casos unas dos semanas después de observar secamientos en los folíolos. Esta pudrición ocurrió inicialmente en las raíces terciarias, afectando luego las raíces secundarias y por último las raíces primarias (Figura 3).

La descomposición de los tejidos corticales (aerénquima) fue completa a medida que la enfermedad avanzó como lo muestra la Figura 4. Al final estos tejidos quedaron reducidos a una masa acuosa dentro de la cual persistieron los tejidos leñosos. Las raíces maduras presentaron inicialmente una consistencia suave al tacto, debido al deterioro de los tejidos corticales; al mismo tiempo que estos se tornaron de color crema. A medida que la enfermedad avanzó, la coloración de las raíces en descomposición se hizo más oscura, pasando primero por un color marrón claro (Figura 4 A y B) y al final por marrón oscuro.



Figura 3. Pudrición de raíces en planta afectada por la marchitez sorpresiva, cuarenta días después de observados los síntomas iniciales en los folíolos. (Foto: M. Arango).



Figura 4. Raíces afectadas por la marchitez sorpresiva. (A) Coloración crema como síntoma temprano. (B) Coloración marrón como síntoma avanzado. (Foto: M. Arango).

Al interior del estípite de las plantas afectadas por la MS los tejidos presentaron la estructura, forma y coloración normal de un estípite sano, no se observó deterioro, ya sea en palmas jóvenes o adultas afectadas. En algunas ocasiones se presentó pérdida de turgencia, especialmente en la zona meristemática y en los tejidos tiernos del cogollo.

Observaciones bajo el microscopio compuesto

En la totalidad de las muestras analizadas de palmas con síntomas en condiciones de infección natural estuvieron presentes los protozoarios flagelados. Estos no se observaron en palmas sanas. En cada una de las muestras analizadas, la forma predominante de *Phytomonas* sp., tal como lo mencionan McGhee y Cosgrove (1980), fue la denominada tripomastigota, que corresponde a un organismo fusiforme que se tuerce varias veces alrededor de su eje longitudinal con la ayuda de un flagelo sencillo que favorece sus desplazamientos. Se observó que presentan un cuerpo alargado, casi siempre curvado ligeramente en forma de “C” o “S” y un flagelo terminal (Figura 5).

Es importante mencionar que se observó un marcado polimorfismo de los flagelados encontrados, logrando reconocer morfológicamente dos tipos, uno pequeño y corto, y el otro largo, delgado y menos móvil que el anterior. Al respecto diferentes autores han mencionado que aún protozoarios de una misma especie pueden presentar diferentes formas y tamaños, inclusive en el mismo huésped. Jankevicius y colaboradores (1989), describieron diferentes formas en evaluaciones de los tubos de Malpighi y en las glándulas salivales en *Phthia picta* vector de *Phytomonas serpens*, Este autor reportó también que el polimorfismo de los flagelados es posible observarlo, inclusive, en medios de cultivo.

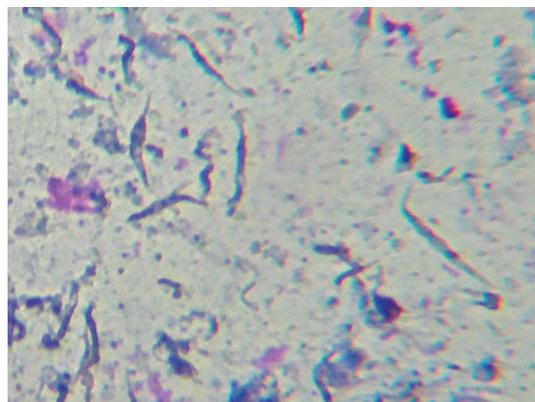


Figura 5. Protozoarios flagelados observados bajo un lente objetivo 40X y un lente ocular 10X, procedentes de muestras de raíces de palmas de aceite afectadas por marchitez sorpresiva. (Fotografía de B. Pineda).



Evaluación de la tasa de desarrollo (r) de la MS en condiciones de campo

Al aplicar la fórmula de la tasa de desarrollo de la enfermedad (r) en nueve lotes de la plantación, epidemiológicamente se pudo establecer que durante los meses de la temporada de lluvias (desde marzo a junio y de agosto a noviembre) no solo aumentó la incidencia de la enfermedad sino también la velocidad a la cual se desarrolló la epidemia (r), que fue en promedio, fue cuatro veces mayor comparada con la época seca (Tabla 1 y Figura 6).

En los lotes P1-95 y C4-2001, que fueron intervenidos con mejores prácticas agronómicas en la primera temporada de lluvias (diagnóstico temprano, control de arvenses, eliminación oportuna de plantas afectadas por la enfermedad y en general labores de mantenimiento), se presentó una alteración en este comportamiento que llevó a que en la segunda temporada de lluvias del año se dio una situación diferente, con un bajo número de casos y ningún avance en la velocidad de diseminación, al respecto se observó que el desarrollo de la enfermedad durante las temporadas de lluvias fue menor al registrado en los meses de baja precipitación (Tabla 2). Esto pudo deberse a una reducción del potencial de inóculo, por la erradicación oportuna de palmas enfermas y la intervención sobre la vegetación acompañante o arvenses, que disminuyó la posibilidad de que los in-

sectos vectores adquirieran y transmitieran el patógeno a nuevas plantas. Ésta intervención alteró el patrón de comportamiento observado en los otros lotes y mostró el efecto benéfico de la eliminación oportuna de las palmas enfermas y el manejo de arvenses, sobre el desarrollo de la MS.

Según lo anteriormente reportado y lo cual se corrobora con el análisis epidemiológico realizado, es indispensable que en plantaciones afectadas por

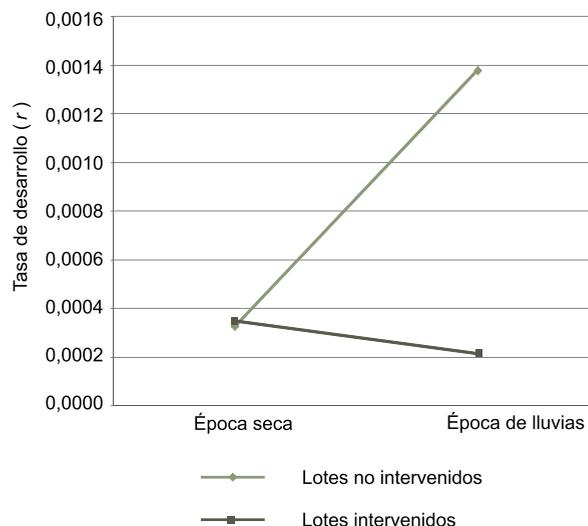


Figura 6. Comparación de la tasa de desarrollo promedio de la marchitez sorpresiva en temporadas de lluvias y temporadas secas durante 2009, en lotes intervenidos, especialmente con erradicación oportuna de palmas enfermas y lotes no intervenidos con mejores prácticas agronómicas.

Tabla 1. Incidencia y tasa de desarrollo (r) de la marchitez sorpresiva en los lotes de la Hacienda El Tucuy Danies Ltda., durante las temporadas de lluvias y secas del año 2009

Lote	(r) Temporadas Secas		(r) promedio temporada seca	(r) Temporadas de lluvias		(r) promedio temporada de lluvias	Incidencia 2009
	Dic.-Mar.	Jul.-Sep.		Abr.-Jun.	Oct.-Nov.		
D194	0,00045	0,00045	0,00045	0,00181	0,00181	0,00181	1,09%
D494	0,00022	0,00000	0,00011	0,00132	0,00176	0,00154	1,32%
E294	0,00000	0,00045	0,00022	0,00137	0,00275	0,00206	1,28%
E394	0,00144	0,00036	0,00090	0,00000	0,00217	0,00108	2,17%
B195	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00074	0,00037	0,07%
B390	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00241	0,00120	0,24%
P495	0,00035	0,00035	0,00035	0,00071	0,00287	0,00179	0,79%
P795	0,00000	0,00297	0,00148	0,00222	0,00296	0,00259	2,37%
C32001	0,00023	0,00000	0,00011	0,00023	0,00092	0,00057	1,15%
D132001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00162	0,00081	0,16%

r. Tasa de desarrollo de la marchitez sorpresiva.

Tabla 2. Incidencia y tasa de desarrollo (r) de la marchitez sorpresiva en los lotes P1-95 y C4-2001, intervenidos con mejores prácticas agronómicas y especialmente con erradicación oportuna de palmas enfermas, en la Hacienda El Tucuy Danies Ltda., durante las temporadas de lluvias y secas del año 2009

Lote	(r) Temporadas secas		(r) promedio temporada seca	(r) Temporadas de lluvias		(r) promedio temporada de lluvias	Incidencia 2009	r 2009
	Dic.-Mar.	Jul.-Sep.		Abr.-Jun.	Oct.-Nov.			
P195	0,00034	0,00068	0,00051	0,00068	0,00000	0,00034	2,25%	0,00012
C42001	0,00019	0,00019	0,00019	0,00019	0,00000	0,00009	0,95%	0,00000

r : Tasa de desarrollo de la marchitez sorpresiva.

la MS realicen prácticas agronómicas que mejoren las condiciones del cultivo, en especial, hacer la erradicación oportuna de palmas enfermas, lo cual reduce la velocidad con la cual se disemina la enfermedad en campo (Figura 6).

El patrón de diseminación de la marchitez sorpresiva fue lento e irregular durante los meses correspondientes a las épocas secas, mientras que durante las de lluvia, se incrementó el número de casos (Figura 7). Lo anterior se explica por la sucesión cíclica de las fases de penetración, establecimiento, multiplicación y diseminación que son usuales en las enfermedades asociadas con organismos patógenos (Van der Plank, 1963).

Los resultados obtenidos del estudio fueron contrarios a los descritos por Chamorro y Calvache (1996), quienes indicaron que existe una asociación negativa entre el aumento en las lluvias y la humedad relativa sobre la incidencia de la enfermedad, que los llevó a concluir que a medida que aumenta la humedad relativa y la precipitación, disminuye el número de casos de MS.

Verificación de la transmisión de protozoarios flagelados mediante *Lincus* sp. en plantas jóvenes

En el análisis, las muestras de raíces de plantas jóvenes que fueron inoculadas con insectos provenientes de palmas enfermas o de palmas sanas, no se encontraron evidencias de la presencia de protozoarios flagelados, presuntos agentes causantes de la enfermedad, al cabo de siete meses, según lo describió McCoy y Martínez (1982). Además, en ninguna de las plantas inoculadas con *Lincus* sp. se apreciaron síntomas característicos de la enfermedad.

Verificación de la transmisión de protozoarios flagelados mediante *Lincus* sp. en palmas de cinco años de edad

En las observaciones realizadas cada dos semanas, durante siete meses, sobre las plantas de cinco años de edad inoculadas con insectos provenientes de palmas enfermas o de palmas sanas no se presentaron evidencias de la presencia de síntomas externos similares a los asociados con la MS.

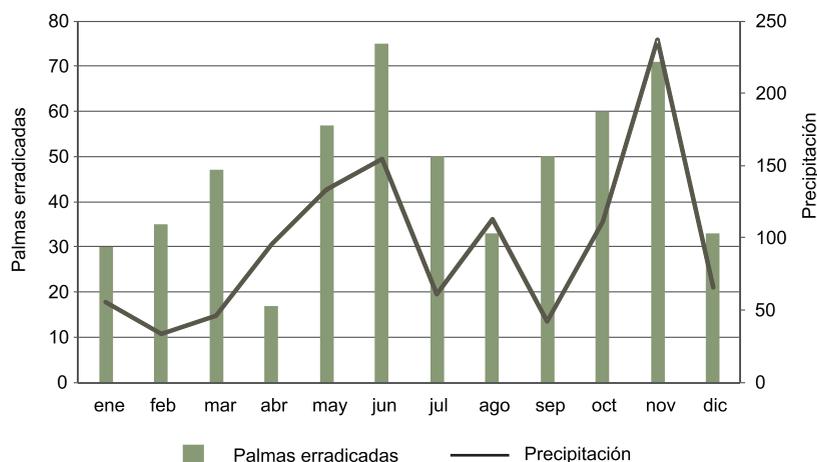


Figura 7. Palmas erradicadas por marchitez sorpresiva en la plantación durante 2009 y su relación con la precipitación mensual.



El análisis del sistema de raíces de estas palmas utilizando la metodología descrita por McCoy y Martínez (1982), tampoco permitió observar la presencia de protozoarios flagelados.

Estos resultados indican que no fue posible, en las condiciones experimentales utilizadas, reproducir los síntomas de la marchitez sorpresiva en inoculaciones con *Lincus* sp., expuestos a palmas enfermas.

Conclusiones

Los síntomas asociados a la marchitez sorpresiva son claramente reconocibles en los folíolos, en las inflorescencias y en el sistema de raíces de las palmas afectadas y en muestras de tejidos de estas palmas se identifica al microscopio la presencia de los protozoarios flagelados, considerados como los responsables de la enfermedad.

En ausencia de la implementación de prácticas de manejo y control de la MS, el mayor número de casos se presenta en la época de lluvias. Esta situación se alteró completamente cuando se implementaron prácticas de manejo y control de la enfermedad, como el diagnóstico temprano, la erradicación inmediata de palmas enfermas y el control de arvenses en los focos del disturbio.

Al analizar la tasa de desarrollo de la enfermedad (r) fue posible entender con más claridad el comportamiento de la MS en las distintas parcelas afectadas. Este análisis se convierte en una importante herramienta de manejo de la enfermedad.

En las condiciones experimentales utilizadas no fue posible transmitir el agente responsable de la MS con *Lincus* sp., por consiguiente siguen sin conocerse las relaciones insecto vector - patógeno - planta- asociadas al disturbio.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a todo el personal de la plantación Hacienda el Tucuy Danies Ltda., en especial a su gerente Álvaro Danies, a Carlos Polo, Armando Hernández y la ingeniera encargada de la plantación, Carmen Elisa Pérez y a todo el personal de sanidad que labora en sus instalaciones en cabeza de Manuel Moreno. De otra parte, también agradecen a Palmagro y al ingeniero agrónomo Carlos Alexander Daza.

De igual forma estos agradecimientos son extensivos al Fondo de Fomento Palmero y a la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) por el apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación.



Bibliografía

- Alvañil, A. F. 1994. Ciclo de vida de *Uncus tumidifrons* Rolston (Hemiptera: Pentatomidae), vector de la marchitez sorpresiva de la palma de aceite. *Palmas* (Colombia) 15 (3), p. 6-9.
- Alvañil, A. F. 1996. Marchitez sorpresiva y "hartrot". Una revisión. *Palmas* (Colombia) 17 (1): 11-16.
- Castaño, Z. J. 2002. *Principios básicos de fitoepidemiología*, Editorial Universidad de Caldas, 396p.
- Corporación Centro de Investigaciones de la Palma de Aceite (Cenipalma). 2001. Sobrevivencia de *Phytomonas* sp., en palmas erradicadas por marchitez sorpresiva. *Ceniavances* (Colombia) 83.
- Corporación Centro de Investigaciones de la Palma de Aceite (Cenipalma). 2006. Búsqueda de *Phytomonas* sp. (Flagelados asociados a la marchitez sorpresiva) en palmas afectadas por marchitez letal. *Ceniavances* (Colombia) 134.
- Chamorro., C. E.; Calvache. G. 1996. Reconocimiento de hemípteros asociados con la rizósfera de palmas de aceite (*Elaeis guineensi* Jacq.) afectadas por marchitez sorpresiva en el Magdalena Medio. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Documento sin publicar.
- Desmier de Chenon, R. 1984. Research on the genus *Lincus* Stal. Hemiptera -pentatomidae *Discocephalinae* and its possible role in the transmission of the marchitez of oil palm and hart-rot coconut. *Oleagineux* (Francia) 39 (1): 1-6.
- Dollet, M.; López, G. 1978. Etude sur l'association de protozoaires flagelles a la marchitez sorpresiva du palmiers huile an Amérique du sud. *Oleagineux* (Francia) 33 (5): 209-217.

PAUTA COLPOZOS

- Dollet, M. 1984. Plant diseases caused by flagellate protozoa (*Phytomonas*) Ann. Rev. Phytopathology 22: 115-132
- Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma). 2010. Balance económico del sector palmero colombiano en 2009. *Boletín económico* Fedepalma, Marzo de 2010. p1
- Gómez, P, L., Calvache, H., Nieto, L. E., Acosta, A. , Alvánil, F.; Mora, S. 1995. Pest and disease of oil palm in Southamerica: The Southamerica experience. En: *Proceedings of International Palm Oil Congress Competitiveness for the 21st century. September 23-28*, Kuala Lumpur (Malasia).
- Jankevicius, J.V.; Jankevicius, S.I; Campaner, M.; Conchon, I; Maeda, L.A; Teixeira, M.M.G; Freymuyen, E.E.; Camargo, E.P. 1989. Life cycle and culturing of *Phytomonas serpens* (Gibbs), trypanosomatid parasite of tomatoes. *Journal of Protozoology* 36:265-271
- Laurence, U.M.; Gareth. H; Frank van den B. 2008. *Study of plant disease epidemics*. American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. p. 68.
- Magan, R.; Marín, C.; Salas, J.; Pérez, M.B.; Rosales, M.J.; Moreno, S.M. 2004. Cytotoxicity of the three new Triazolo-pyrimidine derivatives against the plant Trypanosomatid: *Phytomonas* sp., isolated from *Euphorbia characias*. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 99 (6): 651-656.
- Martínez, G. 1985. Observaciones sobre distintos casos de marchitez de la palma africana en Colombia. *Palmas* (Colombia) 6(3):65-67.
- Mena, E.; Martínez, G.; Cardona, C.; Jiménez, O. 1975. Efecto del uso de insecticidas y control de malezas en la incidencia de la marchitez sorpresiva de la palma africana *Elaeis guineensis* Jacq. *Revista Colombiana de Entomología* (Colombia) 1(1): 9-14.
- McCoy, R.E.; Martínez, G. 1982. *Phytomonas staheli* associated with coconut and oil palm diseases in Colombia. *Plant Diseases*. 66(8): 675-677.
- McGhee, R.B.; Cosgrove, W.B. 1980. Biology and physiology of the lower Trypanosomatidae. *Microbiological* 44: 140-173.
- Perthuis, B., Desmier de Chenon, R. ; Merland. E. 1986. Evidencia del vector de la marchitez sorpresiva de la palma de aceite el insecto *Lincus lethifer*. *Palmas* (Colombia) 7(4):35-37
- Perthuis, B., Desmier de Chenon, R. ; Merland. E. 1985. Misé en évidence du vector de la marchitez sorpresiva du palmier à huile, la punaise *Lincus lethifer* Dolling (Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae). *Oleagineux* (Francia) 40(10):473-475
- Resende, M.L.V.E. de; Borges, R.E.L., Bezerra, J. L. ; Oliveira, D.P., de. 1986. Transmissão da marcha de *Phytomonas* a coqueiros a denezairos por *Lincus lobuliger* Breddin, 1908 (Hemiptera, Pentatomidae): resultados preliminares. *Revista Theobroma* 16(3):149-154
- Sánchez, P. A. 1968. Nuevas consideraciones sobre la marchitez progresiva y la marchitez sorpresiva de la palma africana en la zona del Meta. Separata de *Agricultura Tropical* 24 (8): 450-460.
- Van Der Plank, J.E. 1963. *Plant Diseases: Epidemics and control*. Academic Press, New York. 349 p.