

Nematodos asociados con palmas de aceite (*elaeis guineensis* Jacq.) afectadas con pudricion de cogollo

Nematodes associated with oil palms (Elaeis guineensis Jacq.) affected by but rot disease

Luz AMPARO GUEVARA ÁVILA¹

LUIS EDUARDO NIETO PÁEZ²

RESUMEN

Las últimas investigaciones realizadas por Cenipalma indican que el hongo *Thielaviopsis paradoxa* (De Seynes) Von Hohn es el principal agente causal de la Pudricion de Cogollo (PC) de la palma de aceite y que la enfermedad está relacionada con algunas alteraciones en los factores físicos de los suelos, pero aún no está plenamente establecido si está relacionada con la nutrición o con los microorganismos del suelo. Este estudio examina la posible participación de los nematodos en el Complejo Pudricion de Cogollo, para determinar una posible relación entre éstos y la enfermedad. Con tal fin se analizaron tejidos internos y externos de palmas de aceite de más de siete años y de menos de cinco años de edad que presentaban síntomas de las enfermedades Pudricion de Cogollo (PC), Anillo Rojo (AR) y de la combinación de los dos problemas. Las muestras se analizaron por la metodología de los filtros de algodón de Oostembrink. El estudio se realizó en plantaciones comerciales de palma de aceite en los municipios de Cumaral y San Carlos de Guaroa en el departamento del Meta y en Villanueva (Casanare), tanto en época de lluvia como en verano. Los resultados indicaron que en el cogollo de palmas con anillo rojo se encontró el nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb) Goodey, y en los mismos tejidos de palmas con síntomas de PC se observaron nematodos de la familia Rhabditidae. En las raíces de palma con PC estuvieron presentes los nematodos fitoparásitos *Helicotylenchus* sp., *Paratylenchus* sp. y *Tylenchorhynchus* sp. en poblaciones y frecuencias muy bajas. También se encontraron nematodos saprofitos en poblaciones y frecuencias más altas. En el suelo se detectaron los nematodos *Pratylenchus* sp., *Criconemella* sp., *Longidorus* sp., y *Xiphinema* sp. además de los ya mencionados en las raíces, en poblaciones y frecuencias muy bajas. No se encontró una relación directa e inmediata entre la PC y los nematodos reportados como fitoparásitos en la literatura. Sólo en una palma se encontró una población alta de *Paratylenchus* sp. que hace pensar que podría causar daño de importancia en las raíces absorbentes.

1. Ing. Agrónoma. Investigador Auxiliar. Cenipalma. Apartado Aéreo 2548. Villavicencio, Colombia

2. Ing. Agrónomo. NI. Sc. Fitopatólogo. Cenipalma. Apartado Aéreo 13772. Santafé de Bogotá, D.C.. Colombia.

S U M M A R Y

This work studied the presence of nematodes and one of several abnormal conditions of the soil in oil palm looking for relationships among them. External and internal tissue were sampled from adult (7 years old or more) and young palms (3 to 5 years old), showing typical symptoms of butt rot (PC), short leaves (HC) plus red ring disease (AR), PC - HC - AR, and without disease symptoms (healthy). The tissue samples were analyzed for nematodes following a modified Oostembrink's methodology. Samples were taken in the zones of Cumaral and San Carlos de Guaroa (Meta), and Villanueva (Casanare) in Colombia. *Rhadinaphelenchus cocophilus* was found in the aerial part of oil palms exhibiting HC - AR symptoms. The family Rhabditidae was the only one detected in the aerial part of oil palms with PC. The nematodes *Helicotylenchus* sp., *Paratylenchus* sp. and *Tylenchorhynchus* sp. were present in roots of palms with PC but at a low frequency and density. Saprophytic nematodes were also present in roots at a higher frequency and density. *Pratylenchus* sp., *Criconemella* sp., *Longidorus* sp. and *Xiphinema* sp., as well as the nematodes detected in roots, were present in the soil but at a low frequency and density. No direct relationship was found between the PC and the nematodes reported as plant parasites.

Palabras Claves: Pudrición de cogollo, Palma de aceite, Factores predisponentes, Anillo rojo, Nematodos de las plantas, *Rhadinaphelenchus cocophilus*, Enfermedades de las plantas.

I N T R O D U C C I Ó N

El factor limitante de mayor importancia en el cultivo de palma de aceite en Colombia y demás países productores de Centro y Sur América es la enfermedad conocida como Pudrición de Cogollo (PC). Ésta devastó en la zona de Turbo, Antioquia, en 1967, 2.000 hectáreas de palma, de las 2.700 sembradas en la plantación La Arenosa, de Coldesa S.A. (Ochoa 1974). En el año de 1985, en la zona de Tumaco (Nar.), la enfermedad ocasionó pérdidas del 0,8% en poblaciones de palma (Van de Lande 1989). En los Llanos Orientales, la enfermedad empezó en la Hacienda La Cabaña, en 1989, y alcanzó una incidencia del 15,4% para 1991 (Zambrano 1991). En la actualidad se calcula que el 50% está seriamente afectado.

Las últimas investigaciones realizadas por Cenipalma indican que el hongo *Thielaviopsis paradoxa* (De Seynes) Von Hohn es el principal agente causal de la Pudrición de Cogollo (PC) de la palma de aceite (Nieto et al. 1996) y que la enfermedad está relacionada con algunas alteraciones en los factores físicos de los suelos, como son la conductividad hidráulica y la compactación (Acosta et al. 1996), y se sospecha, pero aún no está plenamente establecido, que la enfermedad está relacionada con la nutrición o con los microorganismos del suelo que pueden estar alterando las raíces, y en consecuencia la palma pierde su capacidad de asimilación de nutrientes. Este estudio examina la posible participación de los nematodos en el complejo Pudrición de Cogollo y pretende determinar una posible relación entre éstos y la enfermedad.

Además, como la enfermedad Anillo Rojo, ocasionada por el nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb) Goodey, se presenta en la misma zona y tiene síntomas comunes con los del Complejo Pudrición de Cogollo (hoja corta y clorosis), se consideró conveniente conocer la posible asociación entre los dos problemas, ya que se han encontrado palmas con los dos agentes causales, lo cual distorsiona la sintomatología y dificulta el diagnóstico. Además porque según Taylor (1968), los estudios de nematodos asociados con la palma de aceite son muy escasos.

M A T E R I A L E S Y M É T O D O S

El trabajo se realizó en las zonas palmeras de los Llanos Orientales en Cumaral y San Carlos de Guaroa (Meta) y en Villanueva (Casanare), ubicados entre 350 y 400 msnm, con una precipitación anual de 2.600 a 3.100 mm. Las labores se realizaron en épocas de lluvia y verano.

De la amplia gama de síntomas que presentan, cada una de las enfermedades Pudrición de Cogollo y Anillo Rojo (AR) - Hoja Corta (HC) se seleccionaron las más típicas de cada una de ellas y la posible combinación de las dos; de ésta forma se conformaron los siguientes tratamientos:

1. PC - Palma de aceite con síntomas típicos de PC, caracterizados por daño en las flechas y pudrición en el cogollo, independiente de que las palmas tuvieran hojas amarillas o no.

2. PC - CC - Palma de aceite con síntomas típicos de *R. cocophilus*. Hojas cortas (HC) y cogollo cerrado (CC) en palma joven. En palma adulta el acortamiento de la hoja es menor y es más frecuente el anillo Rojo (AR).
3. HC - CC - PC - Palma de aceite con síntomas de PC de anillo rojo y hoja corta.
4. HC de PC - Palma de aceite con sintomatología de PC. caracterizada por de hojas cortas a manera de recuperación.
5. Sanas - Palmas de aceite normales y/o sanas.

Las palmas se caracterizaron por su sintomatología, para luego proceder a la toma de las muestras. En cada zona se evaluaron palmas jóvenes (3 a 5 años de edad) y palmas adultas (7 o más años de edad).

El número de palmas estudiadas en cada tratamiento varió según la disponibilidad de éstas en las plantaciones (Tabla 1).

Para el muestreo se utilizaron dos métodos:

Cirugía. Consistió en cortar y llevar al laboratorio tejidos del cogollo removidos con un palín, a la altura de los racimos verdes (60-80 cm por encima del meristemo). Este método se seleccionó porque al no eliminar las palmas, las plantaciones autorizaron evaluar un mayor número de palmas. Además se evaluó la materia orgánica localizada en las bases peciolares, raíces y suelo. Para las muestras de suelo se empleó un diseño en forma de zig-zag en el área de plateo, tomando cinco submuestras entre 10 y 30 cm de profundidad. Se analizaron las raíces terciarias y cuaternarias, porque al ser menos lignificadas son preferidas por los nematodos.

Disección. Consistió en tumbar y cortar las palmas en varias partes, de manera que permitiera tomar muestras de los siguientes sitios: meristemo, estípite 20 cm por debajo del meristemo (BM) e inflorescencias indeterminadas. Además se analizaron los residuos

acumulados en las bases peciolares, suelo y raíces de la zona de plateo.

Inicialmente, las muestras de flechas e inflorescencias se lavaron para evaluar la presencia de nematodos ectoparásitos; luego se pesaron y picaron 200 g de cada inflorescencia, así como del meristemo y bajo meristemo. El tejido se procesó siguiendo la metodología de decantación de Oostembrink. Se dejó en reposo por 24 horas y luego se procedió a contar los nematodos. De raíces se tomaron 20 g, se picaron y dejaron en reposo durante 48 horas, antes de realizar la lectura de los nematodos bajo un microscopio estereoscópico.

En cuanto a las muestras de suelo y residuos acumulados en las bases peciolares, se tomaron 200 ml de la muestra de suelo y 100 ml de los residuos de las bases peciolares, las cuales se procesaron por el método de Coob modificado, complementado con el método de los filtros de algodón de Oostembrink. El material se dejó en reposo durante 48 horas antes de realizar el recuento de nematodos.

Después del tiempo de reposo, durante el cual el nematodo migra del tejido al líquido, los nematodos se colectaron en agua para su identificación mediante comparación con la clave de Mai. El número de nematodos se expresó en 10 g de tejido de raíces y en 100 ml de suelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de los síntomas

La sintomatología de las palmas que conformaron los tratamientos fue la misma registrada en la literatura (Nieto 1992), y como no se presentaron diferencias de una localidad a otra, se describen las características sobresalientes de cada tratamiento.

PC - Pudrición de Cogollo - Las palmas presentaban el tercio bajo y medio de las flechas con lesiones necróticas coalescentes que se extendían por los raquis de las hojas en formación. El daño en el cogollo era general y con olores desagradables.

La pudrición en el cogollo era húmeda, con olor fétido y desagradable, y llegaba hasta cerca de 10 cm por encima del meristemo. Pocas palmas adultas presentaron hojas jóvenes cloróticas; en las palmas jóvenes este síntoma fue común. La mayoría presentó, al menos, una flecha quebrada.

Tabla 1. Número de palmas analizadas en cada tratamiento

Tratamiento	No. Palmas Analizadas	
	Jóvenes	Adultas
1	15	12
2	15	12
3	15	13
4	2	1
5	10	14

Tabla 2. Número promedio de nematodos en 100 g de flechas de palmas de aceite adultas y jóvenes

Tratamiento	Nematodos	CUMARAL		VILLANUEVA		S.C. DE GUAROA	
		Adulta	Joven	Adulta	Joven	Adulta	Joven
1. PC	Saprófitos	8,9	25,1	117,9	15,3	-	9,4
	Rhabditidae	2,1	1,2	105,4	14,0	-	4,6
	Aphelenchoides	0	0	0	0	-	1,2
2. HC y CC	<i>R. cocophilus</i>	110,0	216,3	1.385,8	70,3	-	19,0
	Saprófitos	54,9	0,25	0	0	-	0
	Rhabditidae	25,6	0	0,09	0	-	0
	Aphelenchus	36,4	0	0	0	-	0
	Aphelenchoides	0,3	0	0	0	-	0
	Tylenchus	3,5	0	0	0	-	0
3. HC -CC y PC	Saprófitos	10,8	5,0	0,7	60,3	-	0
	Rhabditidae	0	1,5	0	2,9	-	0,8
	Aphelenchus	1,1	0	0	0	-	0
4. HC de PC	Saprófitos	35	-	32	-	-	5,3
	Rhabditidae	0	-	20	-	-	0
	Aphelenchus	0	0	40	0	-	0
Sanas	Nematodos	0	0	0	0	-	0

HC - CC - Hojas Cortas y Cogollo Cerrado.- Las palmas con síntomas de cogollo cerrado y hoja corta presentaban un secamiento en las flechas, con presencia de tejido suberizado de color marrón en la superficie del raquis y en el borde de los folíolos de las flechas; no presentaba olor, y en el interior de las flechas había puntos de color marrón acompañados de una coloración salmón. La mayoría de las palmas no tenían racimos, tres de ellas tenían uno o dos racimos, y sólo hubo una palma con seis.

HC - CC - PC - Hoja Corta y Cogollo Cerrado con Pudrición.- Estas palmas presentaban pudrición avanzada en el cogollo con las características típicas de una pudrición húmeda, lo cual se traducía en un secamiento o pudrición en las flechas con olor a fermento, que acentuaba el acortamiento de las hojas jóvenes. Las palmas tenían entre 0 y 10 racimos verdes.

HC de PC - Hoja Corta como recuperación de PC.- En la etapa final, las palmas afectadas por PC. expulsan los tejidos dañados y empiezan la emisión de nuevas hojas, las cuales en un comienzo salen deformadas y cortas y luego cada vez son más largas (menos cortas), hasta alcanzar su longitud normal (recuperación). La selección de las palmas de este tratamiento se dificultó debido a que muchas palmas después de iniciada la recuperación se vuelven a infectar y aparecen nuevamente con hoja corta.

Sanas-Testigo.- Palmas normales o sanas, escogidas en lotes de máxima y mínima incidencia de la enfermedad.

Recuento de nematodos

Parte aérea.- Los nematodos encontrados en las flechas de las palmas de los diferentes tratamientos se registran en la Tabla 2. Se observa que el nematodo *R. cocophilus* tan sólo se encontró en el tratamiento 2, que correspondió a palmas con síntomas típicos de Anillo Rojo u hoja corta.

Los datos del tratamiento 4 tan sólo corresponden a tres palmas con síntomas de pudrición de cogollo de más de tres años, por lo cual la descomposición de los tejidos era tan avanzada que no permitió procesar la muestra en forma normal.

En los tratamientos 1 (PC), 3 (PC-CC-HC) y 4 (HC de PC) sólo se encontraron nematodos saprófitos de la familia Rhabditidae y de los géneros *Aphelenchoides* y *Aphelenchus*, que estuvieron en cantidades bajas en San Carlos de Guaroa y Cumaral y en cantidades altas en Villanueva (4.210 nem/g en una palma subió el promedio). El promedio en palmas jóvenes (3,9 nem/g) fue menor al de las palmas adultas (7,8 nem/g). Esta tendencia se vio en el tratamiento 3 por lo avanzado del daño en las flechas y en el cogollo. Según la literatura, en plantas con

Tabla 3. Número promedio de nematodos en 100 g de tejidos internos de palmas de aceite adultas y jóvenes.

Tratamiento	Nematodos	CUMARAL		VILLANUEVA		S.C. DE GUAROA	
		Adulta	Joven	Adulta	Joven	Adulta	Joven
1. PC							
Meristemo	Saprófitos	0	0	0	0	-	0
Bajo meristemo	Nematodos	0	0	0	0	-	0
2. AR							
Inflorescencias	R. cocophilus	3.576,7	9,15	4.770	210	-	0
Meristemo	R. Cocophilus	244,0	700	814	0	-	0
Bajo meristemo	Nematodos	0	0	0	0	-	0

fisiología anormal (tratamientos 1 a 4), los nematodos tipo Rhabditidae son comunes, por ser invasores secundarios con hábito saprófago (Thorne 1963) y *Aphelenchoides* y *Aphelenchus* son saprófagos, micófagos y bacteriófagos (Dropkin 1989; Griffith y Koshy 1990).

En las flechas de las palmas del tratamiento 2 (HC-CC) se detectaron los nematodos saprofitos, Rhabditidae, *Aphelenchus* y *Aphelenchoides*, en cantidades mayores en la zona de Cumaral, posiblemente porque las palmas analizadas allí tenían mayor descomposición que las de las otras dos áreas estudiadas. El género *Tylenchus*, que incluye especies saprofitas y parásitas, se encontró exclusivamente en Cumaral (12,1 nem/100 g, promedio general). Nematodos Rhabditidae se encontraron en cantidades altas en todos los tejidos analizados de palmas jóvenes de las plantaciones de Villanueva.

En las flechas de palmas adultas, en las tres zonas, se detectó *R. cocophilus* en cantidades bajas en San Carlos de Guaroa (0 en palma adulta y 19 nem/100 g en palma joven), moderadas en Cumaral (110/216 nem/100g), y altos en Villanueva (1.386/70 nem/100g), siendo mayores en palmas adultas.

Los nematodos presentes en los tejidos internos de las palmas se presentan en la Tabla 3. Se observa que los géneros son prácticamente los mismos que en las flechas, lo cual es lógico porque la descomposición de los tejidos es la misma en las inflorescencias y en los tejidos cercanos al meristemo. En el bajo meristemo no se detectó ningún nematodo.

En los tratamientos 3, 4 y 5 no hubo nematodos *R. cocophilus* ni saprófagos en los tejidos de inflorescencias, meristemo y bajo meristemo analizados, posiblemente porque éstos se presentan en casos avanzados y debido a que para retinar la extracción, se analizaron tejidos sin descomposición.

Raíces.- En las raíces de las palmas estudiadas se encontraron diferentes poblaciones de nematodos fitoparásitos y saprofitos (Tabla 4). Se encontraron *Helicotylenchus* y *Tylenchorhynchus* tanto en palmas con PC como en palmas con HC-CC, en poblaciones y frecuencias muy bajas, pero no en el testigo sano. De estos nematodos, *Helicotylenchus* sp. está reportado como parásito en palma de aceite, aunque no se registra su nivel causal de daño (Cuthbert 1992).

Tabla 4. Número promedio de nematodos por gramo de raíz, en palmas de aceite adulta y joven, en los Llanos Orientales.

Nematodos	Tratamiento									
	PC		AR - HC y CC		HC - CC y PC		HC de PC		Sana	
	Adulta	Joven	Adulta	Joven	Adulta	Joven	Adulta	Joven	Adulta	Joven
Saprófitos no Identificados	55,7	90,3	21,9	325,5	11,3	214,6	0,3	0	7,0	247,7
Rhabditidae	37,1	303,8	50,6	141,7	7,4	47,9	0	33,9	55,6	107,1
Aphelenchidae	0	4,0	0,4	0	0,1	0	0	0	0	0
Aphelenchus	5,5	80,7	20,2	28,6	0,6	31,8	0	41,0	1,7	92,9
Aphelenchoides	3,4	77,7	8,6	13,9	1,7	84,5	0	240,0	16,9	14,1
Dorylaimidae	0,2	1,0	0,6	4,8	0,5	22,5	0	0	16,2	7,0
Tylenchus	1,1	37,8	0,1	0,7	0,1	68,4	0	171,0	0	4,8
Helicotylenchus	0,01	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0
Tylenchorhynchus	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0
Paratylenchus	0,7	39,8	0,1	293,7	0	409,6	7,2	0	0,6	0
Mononchus	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 5. Número promedio de nematodos en 100 cm³ de suelo con palma de aceite adulta y joven, en la Zona de los Llanos Orientales.

Nematodos	Tratamiento									
	PC		AR - HC y CC		HC - CC y PC		HC de PC		Sana	
	Adulta	Joven	Adulta	Joven	Adulta	Joven	Adulta	Joven	Adulta	Joven
Saprófitos no Identificados	110,3	253,6	108,7	59,5	31,9	31,0	8,5	7,0	69,1	19,5
Rhabditidae	744,7	186,2	1.891,3	1.183,5	9,1	24,7	0	29,0	57,9	54,0
Aphelenchidae	1,56	0,7	0,7	2,2	0	2,4	0	7,0	3,7	0
Aphelenchus	163,0	882,1	344,9	37,5	0	1,6	0	0	1,0	158,9
Aphelenchoides	742,9	419,9	72,4	44,1	2,7	2,5	0	73,0	5,2	5,9
Dorylaimidae	19,7	19,1	38,9	24,2	4,7	34,4	0	0	0	0,3
Tylenchus	2,4	13,2	5,3	13,4	13,4	20,7	0	0	8,6	11,2
Helicotylenchus	1,3	0	0,7	1,2	1,0	4,4	0	0	2,6	1,4
Tylenchorhynchus	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0,3
Pratylenchus	0,9	0	1,1	0	0,4	0,6	0	0	0	0,3
Paratylenchus	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0
Criconemella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2
Longidorus	1,2	0	4,9	0,6	0	0,6	0	7,00	2,3	1,7
Xiphinema	0	0	0,7	0,7	0,6	0	0	0	0	0
Mononchus	0	5,6	0,7	1,9	0	11,6	5,4	0	24,5	6,9

Paratylenchus se detectó en poblaciones de 0,12 a 409 nem/g de raíz, tanto en palmas sanas como enfermas. En una palma con hoja corta pero sin *R. cocophilus* se encontraron 6.800 nem/g de raíz, en la zona de San Carlos de Guaroa, lo cual hace pensar que podía estar causando daño. La literatura reporta 23.000 *Paratylenchus* /g de raíz en piña y 1.000 *Paratylenchus* /g de raíz en apio con raquitismo y clorosis. El daño en esta especie se traduce en la pérdida de vigor de las plantas, crecimiento lento, palidez del follaje y mermas en el rendimiento. Además, por su carácter semiendoparásito, aparentemente se está alimentando de raíces de palma y no de otras plantas que estén creciendo alrededor de éstas, por lo cual se considera conveniente hacer un reconocimiento sistemático de este nematodo.

Con excepción del género *Paratylenchus*, las poblaciones de nematodos fitoparásitos encontradas en la palma de aceite hacen presumir que la palma no es una buena planta hospedante, porque fuera de *R. cocophilus* los nematodos fitoparásitos encontrados asociados con la palma de aceite estuvieron en muy bajas poblaciones y para que ocasionen daño, en otros cultivos, se registran poblaciones mucho más altas. Sin embargo, la profundidad con que se realizó el presente trabajo no es suficiente para descartar la probabilidad de que en alguna parte estén ocasionando desórdenes y enfermedades que se registran para otros cultivos (Dropkin 1989). Como aparentemente en palma de aceite no están causando daño de importancia económica, tampoco es lógico pensar que puedan estar asociados con la predisposición de la palma de aceite a la Pudrición de Cogollo.

En cuanto a las poblaciones de nematodos saprófitos, que se encontraron en poblaciones y frecuencias más altas, se puede presumir que están contribuyendo junto con los hongos y otros microorganismos a un deterioro leve de las raíces y a la formación de materia orgánica, lo que les permite su desarrollo y multiplicación (Tabla 4), pero esto debe ser confirmado.

En el suelo se encontró un grupo amplio de nematodos saprófitos y parásitos (Tabla 5), y algunos fitoparásitos ya mencionados en la sección raíces, como son *Pratylenchus*, *Criconemella*, *Longidorus* y *Xiphinema*, en poblaciones y frecuencias muy bajas, pero no fue posible establecer la relación de parasitismo, porque no se tenía un patrón de comparación, y las palmas testigo podían parecer sanas, pero tener un nivel de daño no cuantificable con la metodología empleada en el presente estudio; por lo tanto, tampoco era posible asociarlos con la Pudrición de Cogollo. Además era posible que los nematodos se estuvieran alimentando de las raíces de algunas malezas, gramíneas, pastos o del cultivo de cobertura, porque varios de ellos pueden alimentarse de varias especies vegetales.

Los nematodos saprófitos de la familia Rhabditidae se encontraron comúnmente en poblaciones y frecuencias elevadas en suelo, raíces y tejidos dañados de palma. Esto es muy frecuente en todos los suelos con altos contenidos de material vegetal. Por tanto, los residuos de poda y cosecha de la palma de aceite en descomposición son ideales para la multiplicación de los nematodos, porque éstos son grandes consumidores de detritos e intervienen en la transformación de materia orgánica y cooperan en la distribución de microorganismos benéficos.

Los géneros *Aphelenchus* y *Aphelenchoides* son habitantes del suelo, especialmente en aquellos ricos en materia orgánica en descomposición, y han sido reportados como micófagos y fitófagos (Dropkin 1989), sin embargo, como algunas especies se han registrado como parásitos débiles, éstos deben ser identificados a nivel de especie, en previsión que en el futuro se establezcan y alcancen poblaciones de importancia económica.

En resumen se puede decir que el nematodo *R. cocophilus* sólo se encontró en palmas con síntomas típicos de anillo rojo. El no encontrarse en palmas con síntomas complejos se atribuyó a una mala selección de las palmas, ya que posteriormente se observaron algunas palmas adultas con hojas cortas tipo pincel, que es típico del anillo rojo en estado avanzado, las cuales tenían flechas y cogollo podrido típico del CPC. De éstas quedó la duda de cual enfermedad había llegado primero, si el hongo *T. paradoxa* que infecta las palmas debilitadas por el *R. cocophilus* o el nematodo que debilita la palma y la predispone al ataque de *Thielaviopsis* sp. En estas palmas, las poblaciones del nematodo fueron bajas, debido posiblemente a que los tejidos descompuestos por hongos y bacterias secundarias no son apropiados para su crecimiento y multiplicación, pero sí para el desarrollo de los nematodos saprofitos de la familia Rhabditidae y de los géneros *Aphelenchus*, *Aphelenchoides* y *Tylenchus*, que se encontraron en abundancia.

Las diferencias en las poblaciones de nematodos entre las palmas jóvenes y adultas se explica por un mayor tiempo de infección, antes que por un comportamiento debido a la edad de la palma.

Los nematodos fitoparásitos encontrados en las raíces, como *Paratylenchus* sp. en cantidades relativamente altas en palmas enfermas y *Helicotylenchus* sp., *Tylenchorhynchus* sp. y *Tylenchus* sp. y no en palma sana, fueron esporádicos y a un nivel muy bajo, aparentemente no deben estar causando daño de importancia en las palmas, pero deben ser estudiados más en detalle, porque el hecho de encontrarse dentro de la raíz indica que tienen capacidad de penetrarla, y bajo condiciones óptimas para ellos posiblemente se establezcan como parásitos.

Los nematodos ectoparásitos *Criconemella* sp., *Longidorus* sp., y *Xiphinema* sp. se encontraron en poblaciones demasiado bajas para considerarlos como importantes, pero se debe recordar que los dos últimos géneros son vectores importantes de varias enfermedades virosas.

CONCLUSIONES

- Los síntomas de las enfermedades de la palma de aceite, Pudrición de Cogollo y de Anillo Rojo, en las localidades de los Llanos Orientales estudiadas, no se diferencian entre zona, pero varían entre plantas, lo cual se puede atribuir a varios factores, entre ellos el clima, el patógeno y el tiempo que lleve el proceso de la enfermedad.
- No se halló ninguna relación de sinergia entre las dos principales enfermedades que afectan la palma de aceite en los Llanos Orientales, las cuales se presentan en una misma palma pero conservan sus síntomas característicos.
- Asociados con la palma de aceite, en el suelo y las raíces se encontraron 12 géneros de nematodos pertenecientes a ocho familias de fitoparásitos y saprofitos. No se encontró relación entre éstos y la Pudrición de Cogollo (PC).

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA G. A.; GÓMEZ, P.L.; VARGAS, J.R. 1996. Factores físicos de los suelos y su influencia en la Pudrición de Cogollo de la palma de aceite en Colombia. Palmas (Colombia) v.17 no. 2, p.71-79.
- CUTHBERT, J. 1992. *El Rhadinaphelenchus cocophilus* y la *Elaeisqueensis* Jacq. Revisión de literatura. Palmas (Colombia) v. 13 no 2, p. 47-54
- DROPKIM, V.H. 1989. The genera of Phitonematodos. In: J. A. Sans (Ed.) Introduction to Plant Nematology. 2nd edición, p. 185-250.
- NIETO, L.E. 1992. Sintomatología y evaluación del Complejo Pudrición de Cogollo en la palma de aceite en los Llanos Orientales de Colombia. Palmas (Colombia) v.13no.2,p.67-74.
- _____; GÓMEZ, P.L.; LOZANO, J.C. 1996. Identificación y reproducción del Complejo Pudrición de Cogollo de la palma de aceite (*Elaeisqueensis* Jacq.). Palmas (Colombia) v.17 no. 2, p.63-67.
- OCHOA, S.G. 1974. Investigación del agente causal de la pudrición de flecha en la palma Africana. Programa de Estudios para Graduados UN-ICA, Bogotá. 139p. (Tesis de M. So).
- SÁNCHEZ P., A. 1990. Enfermedades de la palma de aceite en Latinoamérica. Palmas (Colombia) v. 11, no. 4, p.5-38.
- TAYLOR, A.L. 1968. Introducción a la nematología vegetal aplicada. Guía de la FAO para el estudio y combate de los nematodos parásitos de las plantas. FAO, Roma. p. 13-18.
- THORNE, G. 1963. Principles of Nematology. McGraw Hill Book Co.. New York. 553p.
- VAN DE LANDE, H. 1989. Consultancy and rotbud of oil palm (*E. guineensis* Jacq.). (Mimeografiado).
- ZAMBRANO, J. 1991. Memorias del XII congreso de Fitopatología. ASCOLFI 11991.