**Boletín Técnico No. 53**
**Estacion Experimental Santo Domingo**
**Mayo - 1984**

**Ing. Agr. Manuel Figueroa ***
**Ing. Agr. Alfonso Espinoza ****
**Dr. Julio Delgado A. ***
**Ing. Agr. Francisco Chávez ***

# DETERMINACION DEL AGENTE CAUSAL DE LA "PUDRICION DE LA FLECHA" DE LA PALMA AFRICANA EN EL ECUADOR

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**
**ECUADOR**

INIAP - Estación Experimental Santo Domingo

# DETERMINACION DEL AGENTE CAUSAL DE LA "PUDRICION DE LA FLECHA" DE LA PALMA AFRICANA EN EL ECUADOR

Ing. Manuel Figueroa *
Ing. Alfonso Espinoza **
Dr. Julio Delgado A. ***
Ing. Francisco Chávez *

A B S T R A C T

The causal agent of the "spear rot" (Pudrición de la flecha) of the oil palm (**Elaeis guineensis Jacq.**) ocurring in the Santo Domingo area, Ecuador, was investigated.

Both **Fusarium roseum** (Link Snyd, y Hans. or **Fusarium oxysporum** (Schl.) Snyd. y Hans. Were isolated from diseased tissues but **F. roseum** was found more frecuently.

Each of these species reproduced the typical disease symptoms on 30 day-old seedling inoculated under greenhouse conditions but only after wounding the inoculation site.

* Asistente y Jefe del Departamento de Fitopatología, INIAP, Estación Experimental "Santo Domingo".
** Jefe del Departamento de Fitopatología, INIAP, Estación Experimental "Boliche".
*** Director General del INIAP.



INIAP - Estación Experimental Santo Domingo

# INTRODUCCION

En Ecuador, la expansión del área dedicada al cultivo de la palma africana, ha implicado un aumento de los problemas fitopatológicos que anteriormente no existían y/o que por su baja incidencia pasaban desapercibidos.

Una de las enfermedades presentes en el país, conocida como "pudrición de la flecha", puede afectar hasta un 10% de la plantación (7) y tratándose de un cultivo perenne, se la considera una enfermedad de importancia en el Ecuador.

La "pudrición de la flecha" ocurre principalmente en plantas de uno a tres años de edad, en las que causan considerable retrazo en su desarrollo al impedir por algún tiempo la emisión de hojas nuevas. En el vivero, el problema parece estar asociada con períodos prolongados de humedad (13).

El primer síntoma de esta enfermedad consiste en la aparición de manchas de color castaño oscuro en la parte expuesta de la flecha, las que con el tiempo se extienden por los tejidos del raquis y pecíolos, provocando la pudrición de la misma. En plantas adultas compromete generalmente la porción terminal de las hojas debido a la elongación rápida de la flecha, a esta anomalía Turner y Bull (15) la denominan "Wither Tip".

Bull y Robertson, citado por Turner (13) señalan que en los primeros años de la plantación, la pudrición de la flecha se puede encontrar sola o asociada con la enfermedad "arco defoliado" o con el complejo pudición de yema–hoja pequeña.

Ochoa (9) en Colombia, de tejidos afectados con pudrición de flecha aisló **Erwinia** sp., **Pseudomonas** sp., y **Fusarium moniliforme** Sheldon var. **subglutineas,** pero sólamente logró reproducir la enfermedad con este último, en condiciones de alta humedad y baja intensidad lumínica.

# MATERIALES Y METODOS

**Aislamiento de microorganismos.**

De diferentes plantaciones de palma africana existentes en la zona de Santo Domingo de los Colorados, se colectaron flechas con síntomas iniciales de pudrición, tratando de que las muestras fueran lo más representativas de la enfermedad.

En el laboratorio, las flechas enfermas fueron examinadas externamente con un estereoscopio. Se tomaron trocitos de material de la zona de transición entre tejido sanos y enfermos, que se sembraron en cajas petri que contenían seis medios de cultivos selectivos tanto para hongos como para bacterias.

De cada muestra se tomó material para la siembra de 60 cajas petri (10 por cada medio de cultivo), colocándose en todos los casos cinco trocitos de tejido por caja.

Después de 72 horas, las colonias obtenidas fueron examinadas en un estereoscopio y aquellas que estaban aparentemente puras se transfirieron a tubos de ensayo para su ulterior identificación.



INIAP - Estación Experimental Santo Domingo

## 2. Pruebas de Patogenicidad.

La patogenicidad de los organismos aislados se probó bajo condiciones de invernadero, utilizando plantas de palma africana tipo 'Tenera' de un año de edad.

Para la inoculación de la flecha, se cortó un disco de agar de 3 mm de diámetro conteniendo micelio puro del microorganismo prueba, el que se colocó interiormente en la base de la flecha a las que se les practicaron además, heridas pequeñas alrededor del área de inoculación, las que se cubrieron con algodón humedecido durante los 30 días subsiguientes a la inoculación.

Con cada una de las cepas escogidas, se inocularon 10 plantas. Se trabajó separadamente con grupos de 10 cepas en los que se incluyó una cepa de **Fusarium roseum**, aislado de flechas podridas y cuya patogenicidad había sido comprobada anteriormente por el Departamento de Fitopatología de la Estación Experimental "Santo Domingo" (3). Las inoculaciones se repitieron diez veces de manera que por cada cepa se inocularon un total de 100 plantas.

Cada cinco días, durante un mes, se midió el largo y al ancho de las áreas necrosadas y se calificó el estado de las flechas de acuerdo a la siguiente escala:

1 = Flecha sana
2 = 1 a 25°/o de daño
3 = 26 a 50°/o de daño
4 = 51 a 75°/o de daño
5 = del 76°/o de daño

## RESULTADOS Y DISCUSION

De los diferentes aislamientos de flechas enfermas se obtuvieron colonias de dos especies de **Fusarium** (Cuadro 1). Las colonias de una de estas especies, mostraron en PDA una coloración al principio blanca con sectores de pigmentación rosa o amarillenta y luego rosa intenso, casi rojo, produciendo masas de esporas en esporodoquios de color salmón. Al microscopio se apreciaron las fructificaciones formados por macroconidios del hongo y las clamidosporas. De acuerdo a las claves de Snyder y Hansen (10), esta especie de **Fusarium** corresponde a **F. roseum** (Link.) Snyd. y Hans.

Las colonias del otro tipo de **fusarium** presentaron en PDA una coloración blanca y en observaciones al microscopio, se logró apreciar la presencia de macroconidios finos y de clamidosporas. Estos aislamientos por sus características según la literatura (1, 6, 11, 12), correspondieron a **F oxysporum** (Schl.) Snyd. y Hans.

**F. roseum** ha sido detectado anteriormente en palma africana, pero únicamente en los espálices de las inflorescencias (14); mientras que **F. oxysporum**, ha sido aislado frecuentemente de flechas podridas (13) con sintomatología bastante similar a la observada en el Ecuador en la zona de Santo Domingo de los Colorados.



INIAP - Estación Experimental Santo Domingo

CUADRO 1. Frecuencia (%) de aislamiento de microorganismos obtenidos de flechas podridas de plantas de palma africana en la zona de Santo Domingo de los Colorados.

| ORGANISMOS | MEDIO DE CULTIVO 1/ | | | | | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AA | AN | PDA | AP | AS | KK | |
| **Fusarium roseum** | 0 | 3 | 66 | 24 | 57.4 | 10.2 | 26.77 |
| **Fusarium oxysporum** | 0 | 0 | 4 | 40 | 8 | 1 | 8.83 |
| Sin crecimiento | 100 | 97 | 30 | 36 | 34.6 | 88.8 | |

1/ AA + Agar Agua; AN = Agar nutritivo; PDA = Papa – Dextrosa Agar (2)
AP = Agar–Peptona, selectivo para Fusarium spp. (8) AS = Agar–sucrosa selectivo para *Phytophthora* spp (4); KK = Medio selectivo para bacterias Fitopatógenas (5).



Agar nutritivo; PDA = Papa – Dextrosa Agar (2)

INIAP - Estación Experimental Santo Domingo

## 2. Pruebas de patogenicidad.

En el Cuadro 2 se indican los promedios del largo, ancho y calificación de la lesión inducida en la felcha de plantas de palma africana, de un año de edad, inoculada artificialmente con las dos especies de **Fusarium.**

Ambas especies resultaron patogénicas, ocasionando **F. roseum** pudrición casi total de la flecha y su doblamiento, mientras que las lesiones causadas por **F. oxysporum** fueron menos extensas en longitud y no produjo doblamiento de la flecha. En general, **F. roseum** indujo lesiones algo más largas, pero no se apreciaron mayores diferencias entre **F. roseum y F. oxysporum** en cuanto al ancho y calificación de la lesión.

El comportamiento de la cepa comparativa de **F. roseum** fue más o menos similar al de las cepas probadas hasta los 30 días después de la inoculación.

## C O N C L U S I O N E S.-

Las dos especies de **Fusarium** aisladas, resultaron patogénicas en palma africana. La magnitud de las lesiones causadas por ambos patógenos y la similitud de la sintomatología que provocaron al ser inoculadas en flechas sanas, evidencian que estas especies fungosas son causantes de la "Pudrición de la flecha" de la palma africana en nuestro medio. La mayor frecuencia con que se aisló **F. roseum** y la mayor extensión de las lesiones causada en la flecha, podría indicar que es el patógeno más predominante y de mayor agresividad. Existe la posibilidad de que en la naturaleza ambas especies actúen aditiva o sinergéticamente, por lo que se sugiere realizar futuras inoculaciones combinando las dos especies.

La prevalencia de excesiva humedad, aparentemente, contribuye a acelerar la destrucción de la flecha, como lo expresa **Ochoa** (9) para el caso de Colombia, condición que sólamente puede ser dada en presencia de precipitación o llovizna prolongadas, como ocurre en las zonas de cultivo en Santo Domingo de los Colorados, incluso en la época seca, lo que hace que esta enfermedad pueda presentarse durante todo el año. Sin embargo, al no haberse obtenido infección para ambas especies de **Fusarium** en inoculaciones sin heridas, aún cuando las plantas se mantuvieron en una Cámara húmeda se presume que estos organismos requieren de heridas para penetrar, las que podrían ser provocadas por insectos u otros agentes.

## R E S U M E N.-

En este estudio se trató de determinar el o los agentes causales de la "Pudrición de la flecha" de la palma africana (**Elaeis guineensis** Jacq.) presente en la zona de Santo Domingo de los Colorados.

**Fusarium roseum** (Link.) Snyd. y Hans. y **F. oxysporum** (Schl.) Snyd. y Hans., fueron aislados a partir de tejidos de flechas enfermas, aislándose **F. roseum** con mayor frecuencia.

Cada una de estas especies, inoculadas individualmente indujo un síndrome semejante al que se presenta en el campo; pero **F. roseum** resultó mayormente patogénico.

Se logró reproducir la enfermedad sólamente cuando se realizaron pruebas de patogenicidad en flechas heridas, cubriendo el área de inoculación con algodón humedecido o colocando las plantas inoculadas en cámara húmeda.



INIAP - Estación Experimental Santo Domingo

**CUADRO 2.** **Promedios del largo, ancho y calificación de la lesión inducida en flechas de plantas de palma africana de un año de edad a los treinta días de inoculadas con aislamientos de** F. roseum y F. oxysporum **1/**

| ESPECIE | CEPA | NECROSIS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Largo mm | Ancho mm | Calificación 3/ |
| F. roseum | 1 | 319 | 38 | 4.8 |
| | 2 | 320 | 38 | 4.8 |
| | 3 | 340 | 38 | 4.7 |
| | 4 | 327 | 38 | 4.9 |
| | 5 | 332 | 38 | 4.7 |
| | 6 | 334 | 38 | 4.7 |
| | 7 | 323 | 38 | 4.8 |
| | 8 | 323 | 38 | 4.8 |
| F. oxysporum | 1 | 187 | 38 | 3.6 |
| | 2 | 178 | 38 | 4.0 |
| F. roseum 2/ | 1 | 307 | 39 | 4.9 |
| Testigo | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

1/ Cada cifra de las columnas corresponde al promedio de 100 flechas (100 plantas inoculadas)

2/ Cepa comparativa

3/ De acuerdo a una escala arbitraria de 0–5.



INIAP - Estación Experimental Santo Domingo

# LITERATURA CITADA


1. **BOOTH, C. 1975.** The present status of Fusarium taxo omy Anual Review of Pthytopathology 13:83–50.

2. **ECHANDI, E. 1967.** Manual de laboratorio de Fitopatología General. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Lima Perú. 51 p.

3. **ECUADOR. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1975.** Informe Anual. Departamento de Fitopatología. Estación Experimental "Santo Domingo" 12 p. (mimeografiado).

4. **HENDRIX, F. F. and KUHLMAN, E.G. 1965.** Factors affecting direct recovery of **Phytophthora cinnamomi** for Soil Phytopathology 55: 1183–1187.

5. **KADO, C.I. and HESKETT, M.C. 1970.** Selective media for iselation of **Agrobacterium, Corynebacterium, Erwinia, Pseudomonas,** and **Xanthomonas.** Phytopathology 60: 969–976.

6. **MESSIAN, C. M. 1959.** La systematique du Genre Fusarium Selon Snyder et Hansen. Revue de Patologie Vegetale et entomologie Agricole de France. 38: 253-266

7. **MORALES, I. 1973.** Informe del estado fitosanitario de las plantaciones de palma africana en el Ecuador. Santo Domingo de los Colorados, Departamento de Fitopatología. Estación Experimental "Santo Domingo" 5 p. (mimeografiado).

8. **NASH, S. and Snyder W.C. 1972.** Quantitative estimations by plate cou of propagules of the bean rot **Fusarium** in field soil Phytopathology 52: 567–572.

9. **OCHOA, G. 1974.** Investigación del agente causal de la "Pudrición de la flecha" de palma africana. Tesis M.S. Universidad Nacional. Bogotá. 144 p.

10. **SNYDER, W.C. and HANSEN, H.N.** The species concept in **Fusarium** Amer. J. Bot. 28: 738-742

11. **SNYDER, W.C. and TOUSSOUNT, T.A. 1965.** Current status of taxonomy in **Fusarium** species and the perfect stage. Phytopathology 55: 833–837.

12. **TOUSSONUNT, T.A. y NELSON, P.E. 1968.** A picotorial guide to the identification of **Fusarium** species acording to the taxonomic system os Snyder and Hansen. Pensylvania, The Pennsylvania State University. 51 p.

13. **TURNER, P.D. 1968.** Laboratory evaluation of fungicides for the control of two fungi associated with spear rot incil palms. The Malaysian Agricultural Journal 46: 451–457.

14. **TURNER, P.D. 1970.** Micro–organisms associated with oil palm **(Elaeis guineens is** Jacq). Kew, Surrey. England conmmonwelth Mycological Institute. Phytopathological papers No. 14–58 p.

15. **TURNER P.D. y BULL, R. 1969.** Disease and disorders of the oil palm in Malaysia. The Incorporated Society of Planters Kuala Lumpur (Malaysia), Yau Seng Press. 247. p.




INIAP - Estación Experimental Santo Domingo

**PRODUCCION:**
**DEPARTAMENTO DE COMUNICACION DEL INIAP D-22**
**Casilla 2600 – Quito-Ecuador**
**Mayo, 1984 – SIP-010**
**Boletín Técnico No. 53**
**Editor: Lcdo. Gerardo Heredia**
**Impresión: INIAP**
**MFE.**

INIAP - Estación Experimental Santo Domingo