

TÍTULO: LAS PUDRICIONES SECAS DE LA MALANGA (*XANTHOSOMA SAGGITTIFOLIUM*) Y SU INCIDENCIA EN CUBA.

Ernesto Espinosa Cuellar¹, Lidcay Herrera Isla², Maryluz Folgueras Montiel¹, Alberto Espinosa¹, Manuel Cabrera¹, Amaury Dávila¹, Danneys Armario¹, José de la C Ventura¹ y Delia Pérez¹.

1. *Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales.*

2. *Facultad de Ciencias Agropecuarias. UCLV. Santa Clara. V.C. Cuba.*

En el cultivo de la malanga se han detectado diversos agentes fitopatógenos que producen además de pudriciones en raíces, cormos y cormelos, sintomatologías en la parte aérea de la planta. Este síndrome se caracteriza por la aparición de clorosis en las hojas que avanza hacia los pecíolos, y finalmente esta se generaliza a toda la parte aérea de la planta, deteniendo el crecimiento de esta. Unas plantas afectadas por estas enfermedades a veces perecen, algunas permanecen enanas y otras llegan a emitir una o dos hojas nuevas que no logran alcanzar un desarrollo normal y que generalmente se marchitan. Los cormos que llegan a formarse son pequeños o escasos. El desarrollo radical es reducido y la mayor parte de las raíces se necrosan. Estos síntomas están asociados a la presencia de *Pythium splendens* Brown, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc, *Rhizoctonia solani* Kühn y *Sclerotium rolfsii* Sacc. Este complejo marchitamiento-necrosis radical ha sido reportado en Nigeria y Camerún (IITA, 1981), en Costa Rica (Hernández y León, 1992).

Con el objetivo de estudiar la incidencia de esta enfermedad, se realizaron muestreos durante un período de tres años desde enero del 2007 hasta febrero del 2010 en tres diferentes zonas agroecológicas, donde se plantan las mayores áreas de malanga en nuestro país. Las plantaciones fueron visitadas en el momento de la plantación y cada tres meses después de plantadas las mismas. Durante las visitas los productores fueron entrevistados y se recopilaron datos de los sitios seleccionados, historial de campo, preparación del suelo, origen y calidad del material de plantación, tiempo o momento de plantación, labores de cultivo, manejo del suelo, prácticas de saneamiento.

Para determinar la incidencia de las pudriciones secas se dividió el número de plantas enfermas entre el número total de plantas muestreadas y se expresó el resultado en %.

Se utilizó un bloque al azar de ocho tratamientos y cuatro réplicas para los clones 'México 1', 'Viequera', 'INIVIT M-95-1', 'Amarilla Especial', 'INIVIT M-95-2', 'Selección Amarilla', 'México 8' e 'INIVIT MX-2007', respectivamente. En *Colocasia* para los clones 'Camerún 14', 'INIVIT C-99-1' e 'INIVIT MC-2005' se utilizó también un diseño de bloques al azar de tres tratamientos y cuatro réplicas.

Durante los meses de Octubre a Mayo (para los clones de *Xanthosoma*) y de Septiembre a Abril (para *Colocasia*) se realizaron muestreos parciales cada quince días, donde se determinó el porcentaje de distribución de plantas afectadas en cada uno de ellos y se aislaron los agentes causales, teniendo en cuenta la siguiente fórmula (Meléndez, 2001):

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

Donde: P- % de plantas afectadas
n- # de plantas enfermas
N- # plantas evaluadas.

La cosecha se efectuó a los 12 meses y en la misma se evaluó el rendimiento de cormos y cormelos comerciales (t/ha) y el porcentaje de pérdidas.

Se describieron los síntomas presentes en cormos y cormelos y se evaluaron los mismos teniendo en cuenta la escala de daños de (Folgueras et al., 2002):

Grado

- | | |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | Sin pudriciones |
| 1 | Pudrición semiseca o semihúmeda que ocupa en la base del pedúnculo (hasta un 5 %). |
| 2 | Pudrición seca que alcanza entre un 6-10% del cormo o cormelo. |
| 3 | Pudrición seca que alcanza entre un 11-20% del cormo o cormelo. |
| 4 | Pudrición seca que alcanza más de un 20% del cormo o cormelo. |

Los porcentajes de intensidad, se calcularon por la fórmula de Townsend y Heuberger (1943), citada por Folgueras (2002), modificada:

$$\text{Porcentaje de Intensidad} = \frac{\sum(ab)}{nk} 100$$

Donde:

- a- Valores numéricos de las categorías de daños (índice de la escala).
- b- Cantidad de plantas por categorías de daños.
- n- Cantidad total de plantas evaluadas.
- k- Grado máximo de la escala.

Para evaluar el grado o intensidad de los valores obtenidos al aplicar la fórmula anterior, se consideraron cuatro categorías, según las observaciones realizadas las últimas campañas: intensidad baja (menor del 10%), media (entre 10-25 %), alta (entre 26-35 %) e intensa (más del 35 %).

Se emplearon las técnicas Paramétricas y No paramétricas. Dentro de las Paramétricas los procedimientos de Análisis de Varianza de Clasificación Simple (Completamente al Azar) y la comparación múltiple de medias. Dentro de las No Paramétricas se utilizó el Análisis de Varianza por Rangos según Kruskal-Wallis con posterior aplicación de las técnicas de comparación.

Origen del material de plantación y manejo de los residuos de cosecha.

El material de plantación utilizado para el establecimiento de las plantaciones de malanga en el 90% de los lugares visitados provienen de campos de producción los cuales se venden de productor a productor, sin previa certificación de semillas, y sin verificar las condiciones sanitarias del mismo, además la edad del material en muchos lugares sobrepasa los 20 años. En algunas zonas (30%) se planta malanga sobre malanga y en el 85% de las mismas se observaron restos de cormos y cormelos y plantas que brotaron espontáneamente de los restos de cosechas indicando un pobre manejo, siendo estos una fuente potencial de inóculo para los patógenos causantes de las pudriciones secas de la malanga.

El 91% de las áreas de malanga en la zona Occidental se establecen con un período de rotación corto (<5 años), en la zona Central el (41, 3 %) de las áreas y en la zona Oriental el (39,2%). En proporción las áreas establecidas entre 5-10 años son mayores en la zona Oriental (27,3%) que en la zona Central (24,6%). Las área establecidas en un tiempo largo (>10 años) en la zona Central es relativamente mayor (34,1%) que en la zona Oriental (33,5%) (fig.1). El 90% de las plantaciones en la región Occidental se realizan empleando durante la preparación de los suelos el arado de doble vertedera, (55,6%) y 37,2% de las plantaciones establecidas en la zona Central y Oriental respectivamente utilizan este implemento (fig. 2).

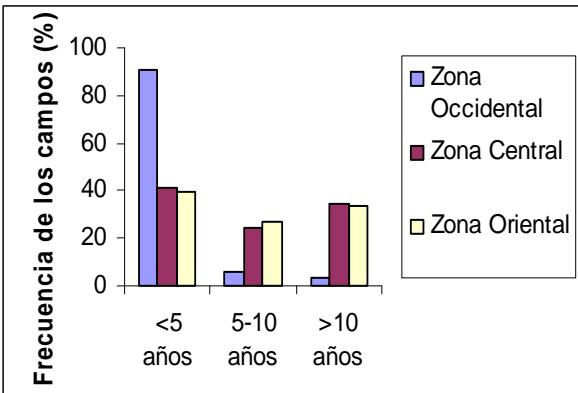


Fig.1. Distribución de las plantaciones en las diferentes zonas (período de rotación)

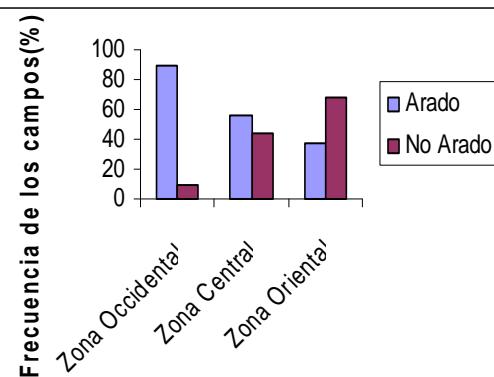


Fig.2. Distribución de las plantaciones en las diferentes zonas (Preparación de suelo)

La incidencia de la enfermedad en las áreas donde se establecen las plantaciones en un período de tiempo menor de 5 años, fue menor en la zona Oriental (26%), alta (42%) en el Centro y más alta (51.3%) en la zona Occidental. Cuando las plantaciones se establecen con un tiempo de rotación de 5-10 años fue mucho mayor en la zona Occidental (23.8%) que en la zona Central (18.7%) y Oriental (12.2%). Las medias de la incidencia de las pudriciones secas cuando el período entre una plantación y otra es de 10 años ó más, es más alto en la zona Central (8.4%), que en las zonas Occidental y Oriental (4.6%) y (3.4%) respectivamente (fig.3.). La incidencia de las pudriciones se redujo significativamente a medida que se incrementó el tiempo entre una plantación y otra de malanga, independientemente de las zonas estudiadas (fig.3).

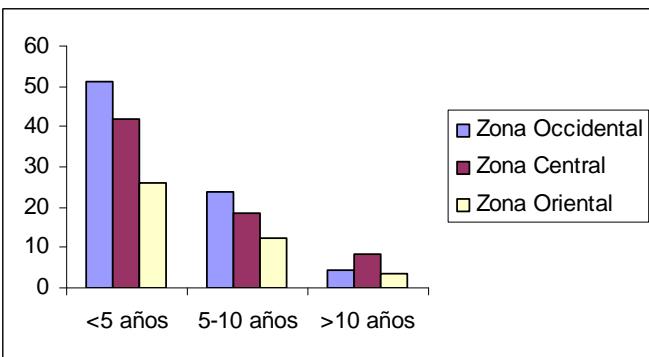


Fig.3. Incidencia de la enfermedad (período de rotación)

En la Figura 4 aparece el porcentaje de distribución de daños en el momento de la cosecha, del síntoma de la pudrición seca en ocho clones de malanga *Xanthosoma*. Según se aprecia los cultivares 'Amarilla Especial', 'Selección Amarilla' y 'Méjico 1' fueron los que mayor porcentaje de distribución presentaron, con 28.4; 27.3 y 25.3 %, respectivamente. En los cultivares 'INIVIT M 95-1' e 'INIVIT M 95-2' el porcentaje de distribución de plantas afectadas no llegó al 9% al igual que en el clon promisorio 'INIVIT M X-2007'. Resultados similares fueron obtenidos Espinosa (2003).

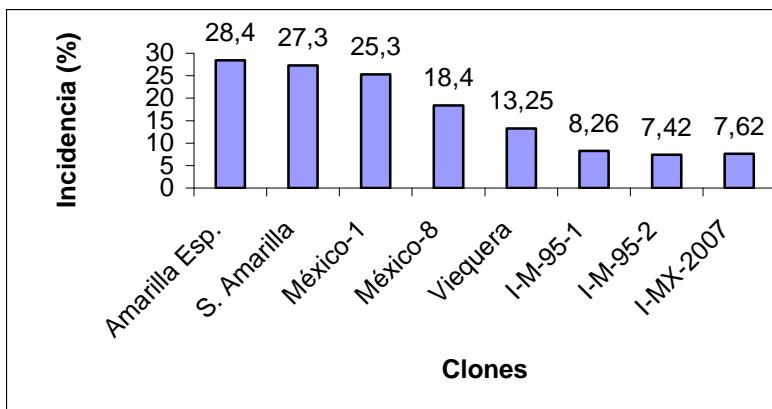


Fig. 4. Porcentaje de distribución de la pudrición seca en el momento de la cosecha (género *Xanthosoma*).

En la malanga género *Colocasia* (Figura 5), el cultivar ‘INIVIT C-99-1’ presentó el mayor porcentaje de distribución de plantas enfermas (23,42 %) si lo comparamos con el clon comercial ‘Camerún 14’ en el cual el valor alcanzado no superó el 11% y el clon ‘INIVIT M C-2005’ 12.1% de distribución.

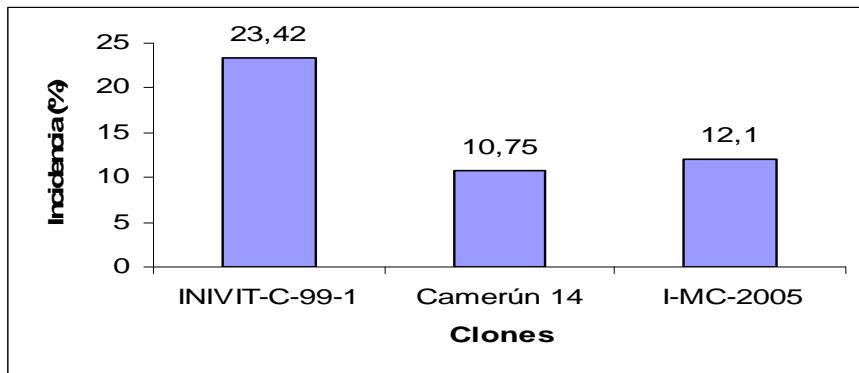


Fig. 5. Porcentaje de distribución de la pudrición seca en el momento de la cosecha (género *Colocasia*).

En la Tabla 1 se aprecia el comportamiento del rendimiento de los cormos y cormelos en los cultivares de malanga *Xanthosoma*, observando que en ambos casos los mayores valores corresponden a los clones ‘INIVIT M-95-1’, ‘INIVIT MX-2007’ e ‘INIVIT M-95-2’ con diferencias significativas con el resto de los clones comerciales para los cormelos. En cuanto a los cormos se aprecia que estadísticamente no tienen diferencias con ‘Méjico- 1’ y ‘Méjico- 8’, sin embargo son superiores a ‘Viequera’, ‘Amarilla Especial’ y ‘Selección Amarilla’, resultados similares fueron obtenidos por Folgueras *et al.* (2002) en donde estos resultaron ser los mejores en un estudio comparativo de cinco clones. Al evaluar el porcentaje de pérdidas podemos observar que los cultivares ‘Amarilla Especial’ y ‘Selección Amarilla’ presentaron las mayores afectaciones sin diferencias estadísticas con ‘Méjico - 8’, ‘Méjico - 1’ y ‘Viequera’ y sin diferencias con ‘INIVIT MX-2007’ ‘INIVIT M-95-1’ e ‘INIVIT M-95-2’ en los cuales las pérdidas no sobrepasaron el 13%.

TABLA 1. Evaluación del rendimiento (t/ha) y pérdidas en clones de malanga (*Xanthosoma*).

| CULTIVARES | CORMOS | CORMELOS | % de PÉRDIDAS |
|----------------------|----------|----------|---------------|
| 'México - 1' | 16.52 ab | 16.77 bc | 21.3 bc |
| 'México - 8' | 17.65 ab | 17.07 bc | 20.18 bc |
| 'Viequera' | 14.65 b | 15.10 bc | 18.32 bc |
| 'Amarilla Especial' | 13.80 b | 14.22 bc | 27.45 c |
| 'Selección Amarilla' | 13.95 b | 14.35 | 26.52 c |
| 'INIVIT M-95-1' | 21.27 a | 20.15 a | 12.45 a |
| 'INIVIT M 95 - 2' | 19.20 a | 19.72 ab | 10.83 a |
| 'INIVIT MX 2007' | 19.53 a | 19.95 a | 10.25 a |
| ES ± | 0.94 * | 0.91 * | 2.23 |
| CV (%) | 13 | 21.03 | 18.34 |

En la tabla 2 se observa el rendimiento en cormos y cormelos y el porcentaje de pérdidas en los cultivares de *Colocasia*. El rendimiento en cormos del clon comercial 'Camerún 14' y el promisorio 'INIVIT MC-2005' superó estadísticamente a 'INIVIT C 99-1' no siendo así en el rendimiento en cormelos. En cuanto a las pérdidas estas fueron mayores en el cultivar promisorio 'INIVIT C 99-1' existiendo diferencias estadísticas entre ellos.

TABLA 2. Evaluación del rendimiento (t/ha) y pérdidas en clones de malanga (*Colocasia*).

| CULTIVARES | CORMOS | CORMELOS | % de PÉRDIDAS |
|------------------|---------|----------|---------------|
| 'Camerún 14' | 23.77 a | 21.17 b | 13.25 a |
| 'INIVIT C 99-1' | 16.34 b | 30.45 a | 24.32 b |
| 'INIVIT MC 2005' | 24.0 a | 22.3 b | 12.95 a |
| ES ± | 2.24 | 2.92 | 3.69 |
| CV (%) | 20.41 | 26.73 | 16.87 |

Conclusiones

1. La incidencia de las pudriciones se redujo significativamente a medida que se incrementó el tiempo entre una plantación y otra de malanga, independientemente de las zonas estudiadas
2. El porcentaje de distribución de la pudrición seca en los clones de ambos géneros en el momento de la cosecha osciló entre 7.42 y 28.4%. El clon más afectado fue 'Amarilla Especial' y el menos 'INIVIT M-95-2'.
3. Los cultivares de malanga *Xanthosoma* 'INIVIT- C-95-1' e 'INIVIT- M-95-2' superaron a los restantes en cuanto al rendimiento de cormos y cormelos y las pérdidas en los mismos no excedieron el 13%.
4. El cultivar comercial 'Camerún 14' fue superior en el rendimiento en cormos y las pérdidas encontradas fueron menores que en la 'INIVIT- C-99-1'.

Referencias Bibliográficas

Espinosa, E. Estudio de las pudriciones secas en el cultivo de la malanga(*Xanthosoma spp.* y *Colocasia esculenta* Schott). Tesis presentada para optar por el título de Master en Agricultura Sostenible. Fac. Ciencias Agropecuarias. UCLV. 61pág. 2003.

Folgueras, Maryluz; E. Espinosa; S. Rodríguez; Delia, Pérez; I. Marañon y O. Diaz. Estudio de genotipos como parte de un proyecto de fitomejoramiento participativo.2002.

Hernández, B. J. E. y J. León. Cultivos Marginados, otra perspectiva de 1492. Colección FAO: Producción y Protección vegetal Nro.26. Organización de las naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 1992

International Institute of Tropical Agriculture.. Research highlights, Sources of resistance of cocoyam root rot Blight. Ibadam, Nigeria. Pp. 48-51. 1981

Meléndez, F. J. Estudio de la Rhizoctoniosis y de algunos métodos para su control en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa L.*) en la provincia de Sancti Spíritus. Tesis presentada en opción al título de Master en Agricultura Sostenible y Agroecología. Mención Sanidad Vegetal. U.C.L.V. 51 p. 2001.