

**DEPENDENCIA DE HONGOS FITOPATOGENOS DE
ORTOPTEROS PARA SU ESTABLECIMIENTO EN HOJAS DE
Yucca filifera (Chamb) EN EL SUR DE COAHUILA**

Eugenio Guerrero Rodríguez¹

Martha M. Guevara Martínez²

Raul Sosa Garza³

RESUMEN

De los hongos fitopatógenos asociados a *Yucca filifera*, *Alternaria tenuis* es el más importante, ya que causa la mortalidad de éstas; para el establecimiento de la enfermedad se requiere de ortópteros que, al causar heridas al alimentarse en el envés de las hojas tiernas, permite que esporas del hongo arrastradas por el viento se fijen y germinen rápidamente en ellas. El desarrollo de la enfermedad es lento por las condiciones secas de la región, aunque en temporadas de lluvia el progreso de ésta es más rápido. Otro hongo frecuente en el follaje de las yucas es *Torula maculans* aunque la enfermedad que causa es poco dañina; no se observó dependencia a heridas causadas por insectos para su establecimiento, sino a condiciones abióticas favorables.

INTRODUCCION

Las zonas áridas y semiáridas de México cuentan con recursos vegetales poco o no explotados, como la *Yucca filifera* (Chamb) o yuca, palma grande, etc. que se distribuye en 836 940 ha de esta región, la flor es utilizada como alimento para humano y la cáscara del dátil para elaborar dulces; además sirve como complemento alimenticio al ganado y, de la explotación industrial de la semilla, se pueden extraer aceites y esteroides para la elaboración de pastillas anticonceptivas.

1 Ing. M.C. y 2 Biol., Maestros Investigadores del Depto. de Parasitología, Div. Agronomía, UAAAN.
3 Tesista.

Por la importancia adquirida de la explotación de este recurso se iniciaron estudios con insectos, con la idea de incrementar la semilla sana y hacer más costeable su explotación. Sin embargo, se ha observado que, existen problemas fitopatológicos asociados a insectos, los que causan severos daños en follaje de palmas en producción; existe de un 50 a 70% de follaje dañado, en tanto que las palmas en desarrollo manifiestan hasta el 80% de follaje dañado, llegando a morir algunas cuando el daño es mayor. Se ha observado que estos daños están en relación a heridas causadas por ortópteros principalmente, pero se desconoce cuales hongos son los más problemáticos, y qué tanto dependen de los insectos para establecerse.

Así pues, los objetivos del presente trabajo son determinar los principales fitopatógenos asociados a *Yucca filifera*, y estudiar su relación con insectos defoliadores.

REVISION DE LITERATURA

Por lo que concierne a hongos de hojas de yucas, varios son los que se han reportado; en el Cuadro 1, se muestra un listado de éstos y de los autores que los reportan, observando que Wescott (1971), es quien presenta la información más completa al respecto. Además, tales autores dan una ligera descripción de los síntomas causados por estos organismos.

Por otro lado, otros autores describen características morfológicas de diversos géneros de los hongos antes mencionados, principalmente Clements y Shear (1957), y Streets (1969), pero pocos son los trabajos de campo referidos al establecimiento de tales patógenos, aspecto a que se enfoca este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se desarrolló en yucas ubicadas en terreno del Ejido Encarnación de Guzmán, del municipio de Saltillo, Coah. y constó de 3 partes; que son: 1. estudios de campo, 2. identificación de patógenos y sintomatología, y 3. pruebas de inoculación; bajo este orden presentado se describirá la metodología utilizada para cada uno de estos apartados, y posteriormente se darán los resultados obtenidos bajo el mismo orden.

Cuadro 1. Relación de hongos que atacan flor y hojas de *Yucca* spp y autores que los reportan.

Especie reportada	Lesión observada	Wescott (1971)	Pirone y colaboradores (1960)	Streets (1969)
<i>Cercospora floricola</i>	tizón floral	+		
<i>Kellermannia anomala</i>	tizón foliar	+	+	+
<i>Cercospora concentrica</i>	mancha foliar	+		
<i>Coniothyrium concentricum</i>	mancha foliar	+	+	
<i>Cylindroporium angustifolium</i>	mancha foliar	+		
<i>Diplodia circinans</i>	mancha foliar	+		
<i>Epicoccum asterinum</i>	mancha foliar	+		
<i>Gloesporium yuccagenum</i>	mancha foliar	+		
<i>Leptosphaeria obtusipora</i>	mancha foliar	+		
<i>Neottiospora yuccifolia</i>	mancha foliar	+		
<i>Pestalozziella yuccae</i>	mancha foliar	+		
<i>Phyllosticta</i> sp.	mancha foliar	+		
<i>Sphaerodothis pringlei</i>	mancha foliar	+		+
<i>Stagonospora gigantea</i>	mancha foliar	+		
<i>Alternaria amphigena</i>	tizón de la hoja	+		
<i>Torula maculans</i>	tizón de la hoja	+		
<i>Puccinia amphigena</i>	roya			

Estudios de Campo

En esta etapa se seleccionaron palmas en desarrollo que midieron de 1.00 a 1.75 metros (las que se marcaron con pintura roja), para poderlas manejar y efectuar los muestreos necesarios sin dificultad; en cada una de estas palmas, en un total de 13 muestreos efectuados del 4 de julio al 14 de noviembre, se tomaron los siguientes datos: número de hojas sanas, hojas verdes con daño reciente de insecto, hojas verdes con daño de hongo de acuerdo a la siguiente escala visual: 10 a 25%, 25 a 50% y más del 50%, y número de insectos presentes. Además, se seleccionaron hojas con daño reciente en dichas palmas, las que se marcaron y se siguió el avance de la enfermedad a través del tiempo; esto con ayuda de un vernier y un escalímetro para calcular el porcentaje de avance de la enfermedad.

Identificación de Patógenos

Esta parte consistió en coleccionar muestras de hongos de diversas hojas que manifestaban síntomas diferentes, sólo de los que fueron consistentes en su distribución en el área de estudio; el estudio de las muestras fue de material vegetativo y de hongos obtenidos en cultivo puro en PDA, al que se le añadió oxitetraciclina al 5^o%, a razón de 1.0 g por litro al medio de cultivo para evitar la presencia de bacterias; el manejo y esterilización del material de laboratorio se realizó siguiendo los métodos convencionales establecidos.

Pruebas de Inoculación

Para este trabajo se utilizó sólo material de *Alternaria tenuis* y *Torula maculans*, debido a que estos patógenos presentaron mayor incidencia de daño. Así, una vez obtenidos los cultivos puros, el 7 de noviembre se seleccionaron 2 hojas por palma de un total de 5 plantas, separadas entre sí cada 15 metros, y que no tuvieron ortópteros presentes. Las hojas escogidas (jóvenes) se limpiaron con alcohol al 95^o%, raspando enseguida el envés de las hojas con un bisturí, para simular el daño del insecto; en seguida, acercando un mechero de alcohol, se inocularon esporas del medio de cultivo con la ayuda de una asa de platino, esta hoja, así tratada, se cubrió inmediatamente con una bolsa de polietileno que se selló con ayuda de una banda de caucho.

RESULTADOS Y DISCUSION

Estudios de Campo

Se encontró que la mayor parte de las hojas que manifiestan síntomas de enfermedad fungosa, son causadas por *Alternaria tenuis* y se inician cuando el patógeno se establece en heridas causadas por insectos que, al alimentarse, morderían el envés de las hojas tiernas que aún no se han separado del ápice (donde se emiten las hojas nuevas); así, aprovechando estas heridas, el hongo arrastrado por el viento se establece e inicia la enfermedad, la que lentamente avanza por la hoja. Los insectos que se han observado son principalmente individuos de la familia Tettigonidae y en menor grado de Acrididae.

En la Figura 1 se observa que, en el mes de julio, la proporción de hojas enfermas por *A. tenuis* es de un 23^o%; pero, hacia septiembre se acentúa, llegando a 32^o%, para disminuir de nuevo en noviembre, con un 29.6^o%; es

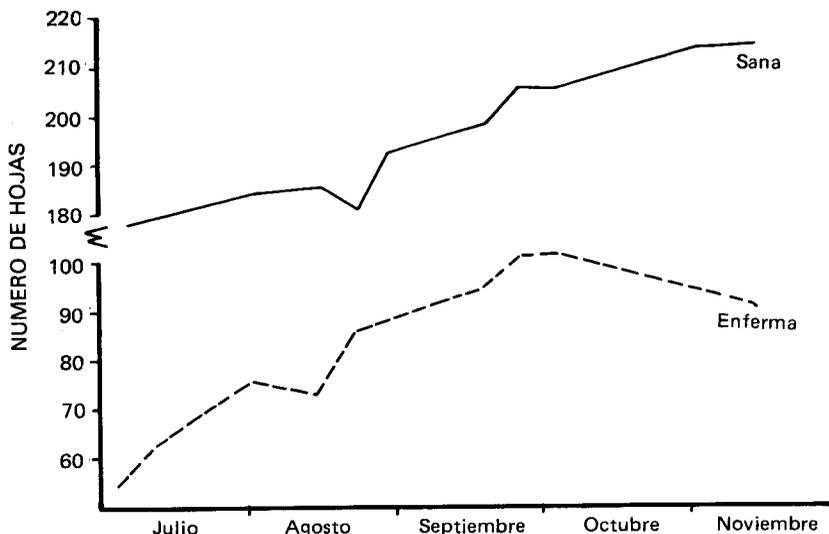


Figura 1. Promedio de hojas sanas y enfermas para *Alternaria tenuis* de 10 plantas de *Yucca filifera*, en el Ejido Encarnación de Guzmán, Mpio. de Saltillo, Coah. UAAAN. 1981.

decir, la emisión de hojas nuevas es constante en la planta, y es en promedio de 72 por palma en los meses de estudio; pero, a su vez es constante el número de hojas dañadas (mordisqueadas) por insectos, causando mayor daño de agosto a septiembre, razón por la que aumenta, en estos meses, el número de hojas con la enfermedad.

Lo anteriormente dicho se aprecia más claramente en la Figura 2, en la cual se evidencia una relación entre insectos observados y hojas con daño reciente notándose que, sobre todo en julio, agosto y septiembre, se tienen poblaciones constantes de ortópteros; pero, estos insectos desaparecen a principios de octubre, razón por la que en la Figura 1, hacia octubre y noviembre, disminuye el número de hojas con la enfermedad y le da oportunidad a la planta para seguir emitiendo hojas que no serán dañadas por los insectos, lo que permite tener en el nuevo ciclo mayor número de hojas sanas que enfermas; por esto, es común observar en yucas, estratos de hojas sanas y de hojas enfermas.

En la Figura 3 se muestra que el desarrollo de la enfermedad es sumamente lento, ya que partiendo de hojas con daño reciente que se marcaron,

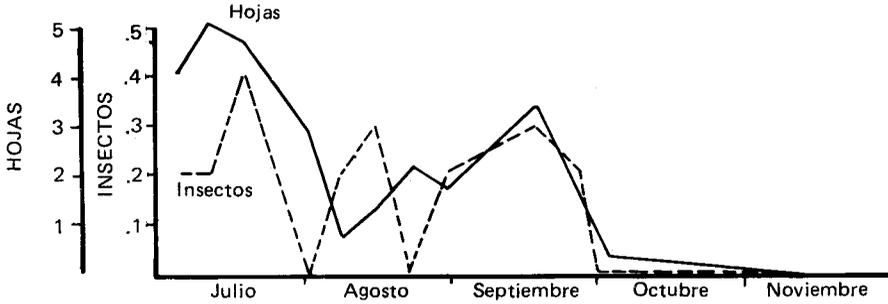


Figura 2. Relación entre orthopteros observados y hojas con daño reciente en un promedio de 10 plantas de *Yucca filifera*, en el Ejido Encarnación de Guzmán, Mpio. de Saltillo, Coah. UAAAN, 1981.

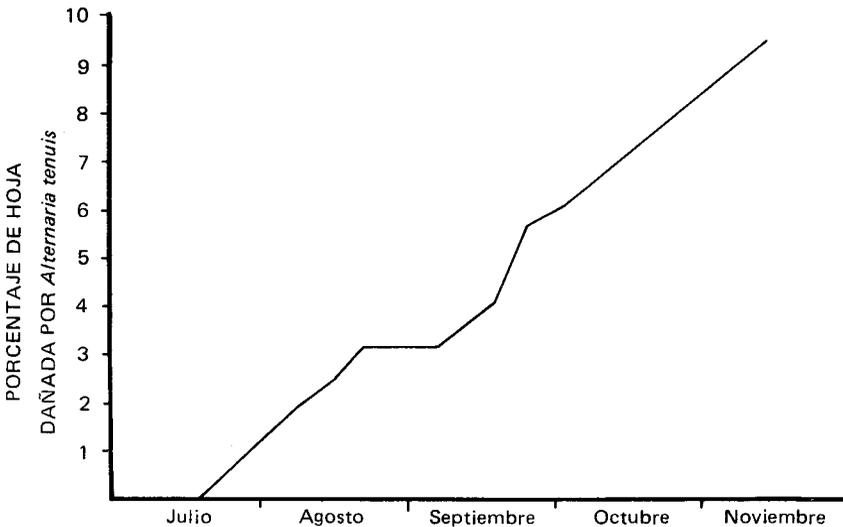


Figura 3. Aumento porcentual de la lesión de *Alternaria tenuis* a partir de una herida reciente de ortópteros en un promedio de 5 hojas de *Yucca filifera*, en el Ejido Encarnación de Guzmán, Mpio. de Saltillo, Coah. UAAAN. 1981.

se siguió el avance de la enfermedad una vez establecidas, teniendo un avance lento pero constante, que se suspende cuando las condiciones de alta temperatura y ausencia de humedad se acentúan, como es en el mes de agosto, pero que después de las lluvias se acelera su desarrollo (septiembre); así, al término de 4 meses de estudio, se notó que sólo se tiene un 10% de hoja dañada, lo cual implica que, si bien una gran parte de las hojas presenta al patógeno establecido, éstas pueden continuar trabajando por un período de tiempo prolongado, ya que la hoja puede tardar más de un año en morir, debido a que el avance del patógeno es limitado por las condiciones ambientales secas clásicas de estas zonas.

En la Figura 4 se nota que siempre es constantemente mayor el número de hojas con daño entre 5 y 25% (1^{er} nivel), las que aumentan en número de septiembre en adelante; esto es porque poco antes de julio, el daño de insectos permitió que en las hojas se estableciera *A. tenuis*. Las hojas con 25 a 30% de daño (2^o nivel) y de más del 50% (3^{er} nivel) siempre estuvieron en menos de la mitad con respecto a las anteriores, aunque el número de hojas que pasan del primer nivel de daño al segundo y del segundo al tercero,

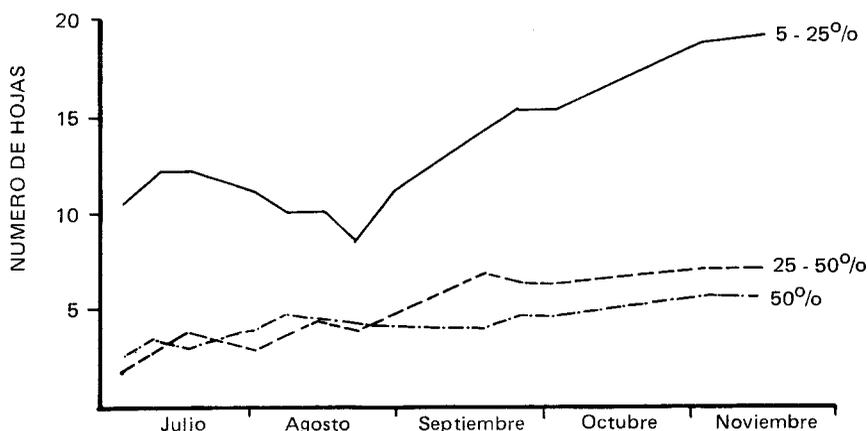


Figura 4. Promedio de hojas de 10 plantas de *Yucca filifera* con 3 niveles de daño causado por *Alternaria tenuis*, en el Ejido Encarnación de Guzmán, Mpio. de Saltillo, Coah. UAAAN. 1981.

aumenta significativamente en septiembre, después de las lluvias, ya que favoreció el desarrollo del patógeno. Después de las precipitaciones pluviales, las hojas con los niveles de daño 2 y 3 se mantienen constantes; es decir, ya no hay mucho aumento en el desarrollo de la enfermedad.

Identificación de Patógeno y Sintomatología

Como se mencionó, se colectaron muestras con diferente sintomatología, las que fueron:

Muestra 1. Patógeno establecido en heridas causadas por ortópteros, donde se encontró el hongo cubriendo el envés de la hoja, siendo de una coloración parda que abarca en ocasiones casi toda la hoja; en el haz de la hoja sólo se apreciaba una lesión circundante de forma irregular y de color amarillo. Esta enfermedad es la más importante en esta región, y se encuentra muy generalizada en las hojas de yucas. El causante de esta enfermedad fue *Alternaria tenuis*.

Muestra 2. En muchas hojas se encontraron pústulas rojas de tamaño pequeño 2 ó 3 mm, pero frecuentes; al aumentar de tamaño se tornaban a color café pajizo; dichos hongos se ubican frecuentemente en el envés de las hojas en la parte media basal en las puntas; nunca se encontró establecida la enfermedad en heridas causadas por insectos. El hongo que causó tales síntomas fue *Torula maculans*; en comparación al anterior, es una enfermedad frecuente pero poco dañina.

Muestra 3. Hojas con pústulas cafés abultadas endurecidas y de mayor tamaño que *T. maculans* 5 mm ó más, con anillos concéntricos y pudiendo encontrar varias en una sola hoja o aisladas; es también una enfermedad constante pero que causa poco daño. No se identificó el patógeno.

Muestra 4. Tomada de hojas muertas que presentaban pústulas endurecidas y negras en el tejido, las que se separan sin desintegrarse. En todos los casos se encontraron siempre como saprófitos a *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp.

Pruebas de Inoculación

Los resultados de esta inoculación se muestran en el Cuadro 2, donde se aprecia que en el caso de *A. tenuis* hubo un total establecimiento del

Cuadro 2. Inoculación y establecimiento de *Alternaria tenuis* y *Torula maculans* en hojas de *Yucca filifera*. Ejido Encarnación de Guzmán, Mpio.de Saltillo, Coah. UAAAN. 1981.

Palma*	Cultivo puro de <i>A. tenuis</i> y <i>T. maculans</i>		
	7	14	7
1	+	+	+
2	+	+	+
3	+	-	-
4	+	+	-
5	+	-	-

* Para *A. tenuis* se inocularon 2 hojas por palma y para *T. maculans* 1 hoja por palma, la observación se realizó a 7 y 14 días *A. tenuis* y a los 9 días para *T. maculans*.

hongo y repetición de síntomas de la enfermedad a los 7 días de realizada, cuando se utilizó cultivo puro de 7 días de edad, y presentó algunas fallas en su establecimiento cuando se utilizó cultivo puro de 14 días de edad. En el caso de *T. maculans*, el promedio de establecimiento del hongo inoculado fue el más bajo obtenido, y los síntomas no fueron los típicos observados para este hongo, aunque se confirmó que sí fue este patógeno; esto debido a que este organismo no aprovecha las heridas provocadas por el insecto, pero sobre todo, a que las condiciones climáticas no fueron las favorables para su desarrollo. A diferencia de *A. tenuis* que presenta un rápido fortalecimiento en las heridas que causan los insectos en el envés de las hojas.

CONCLUSIONES

1. *Alternaria tenuis* requiere para su establecimiento de heridas causadas por ortópteros al alimentarse.
2. *Torula maculans* depende más de condiciones ambientales adecuadas para establecerse.
3. La enfermedad causada por *A. tenuis* es la más dañina en follaje de *Yucca filifera*, aunque su avance es muy lento y se ve afectada por humedad ambiental.

BIBLIOGRAFIA

- Clements, F.E. and C.L. Shear. 1957. The genera of fungi. New York. Hafner Publishing Co. 496 pp.
- Pirone, P.P., P.O. Dodge and H.W. Rickett. 1960. Disease and pests of ornamental plants. New York. The Ronald Press Company. 3th Ed. 776 pp.
- Streets, Sr., R.B. 1969. Diseases of the cultivated plants of the southwest. Tucson, Arizona. The University of Arizona Press. 341 pp.
- Wescott, C. 1971. Plant disease handbook. 3th Ed. New York. Van Nostrand Reinhold. 843 pp.