

11821
16



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

**“HONGOS FITOPATOGENOS EN MALEZAS ACUATICAS EN
MÉXICO”**

TRABAJO DE PUBLICACION

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA AGRICOLA

P R E S E N T A:

ASUNCION MARTINEZ VAZQUEZ

ASESOR: ING. GUSTAVO MERCADO MANCERA
COASESOR: BIOL. MARCOS ESPADAS RESENDIZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO 2003

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos: el trabajo de publicación

"Hongos fitopatógenos en malezas acuáticas en México"

que presenta la pasante: Asunción Martínez Vázquez
con número de cuenta: 8733142-0 para obtener el título de:
Ingeniera Agrícola

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 27 de febrero de 2003

PRESIDENTE	<u>M. Ed. José L. Sánchez González</u>	
VOCAL	<u>Ing. Arturo L. Ortiz Cornejo</u>	
SECRETARIO	<u>Ing. Gustavo Mercado Mancera</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>M.C. Alfonsina Judith Hernández</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>Ing. Salvador C. del Castillo Rabada</u>	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DEDICATORIA

A MI MADRE: BRIGIDA VASQUEZ CRUZ

por su gran apoyo al darme la oportunidad de estudiar y tener la esperanza en mí.

AL SEÑOR: EUGENIO JUAREZ

por apoyarme como un padre.

A MI PADRE: GRACIANO MARTINEZ

por darme la vida.

A MIS HERMANOS: MIGUEL MARTÍNEZ Y ALEJANDRA JUAREZ

por su apoyo, cariño y la motivación constante de superación.

A MI BEBE:

por enriquecer mi vida y darme mayor fortaleza.

A MI ABUELA: NATALIA CRUZ VAZQUEZ

por su cariño y confianza.

A MIS TIOS Y PRIMOS :

por su apoyo y confianza.

A MIS AMIGOS:

por su amistad incondicional.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por la oportunidad de vivir.

A todos y cada uno de los profesores que intervinieron en mi formación académica.

A la UNAM-FES CUAUTITLAN por la valiosa contribución a mi formación académica.

A la Biól. Gloria Zita Padilla por su apoyo y colaboración en el desarrollo de este trabajo, y por su valiosa amistad.

Al Biól. Marcos Espadas Reséndiz por su apoyo y colaboración en el desarrollo de este trabajo, y por su valiosa amistad.

Al Ing. Gustavo Mercado Mancera por la asesoría para la presentación del trabajo.

A los miembros del II. Jurado: M. en Ed. José Leonides Sánchez González, M.C. Arturo Ortíz Cornejo, Ing. Gustavo Mercado Mancera, M.C. Alfonsina Judith Hernández e Ing. Salvador C. del Castillo Rabadán por sus sugerencias y correcciones para mejorar el presente trabajo.

A Georgina Cortes Madrigal, por su amistad y apoyo.

Al Ing. Rafael Martínez Mendoza, por su amistad.

A los amigos y amigas de la quinceava generación, los que siguen en el camino y los que ya concluyeron en especial a: Ana María, Norma, Luciana, Julia, Ezequiel, Matías.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE

TEMA	PAGINA
Resumen	1
Introducción	1
Objetivos	2
Materiales y métodos	2
Resultados	3
Discusión y conclusiones	5
Fotografía 1. Lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>)	6
Fotografía 2. Tule (<i>Typha latifolia</i>)	6
Fotografía 3. Berro (<i>Berula erecta</i>)	7
Bibliografía	8
Glosario	9

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HONGOS FITOPATOGENOS EN MALEZAS ACUATICAS EN MEXICO

Gloria Zita Padilla ¹, Marcos Espadas Reséndiz, Asunción Martínez Vázquez

¹ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán Izcalli, Estado de México, Km. 2.5 carretera Cuautitlán-Teoloyucan, Colonia San Sebastián Xhala, C.P. 54714/ telephone: 00 (5255) 5623 1834, 00 (5255) 5623 1841/E-mail: gloriazita@yahoo.com, marcosespadas00@yahoo.com, asuncionagricola@yahoo.com.mx

Resumen: Esta investigación está encaminada a conocer los enemigos naturales de las malezas acuáticas, así como determinar su biología como base a subsecuentes estudios sobre la potencialidad de estos patógenos para ser usados como micoherbicidas. Con los siguientes resultados: en lirio acuático (*Eichhornia crassipes* Mart. Solms.): *Alternaria* sp, *Bipolaris* sp, *Cladosporium* sp, *Cylindrocyladium* sp; tule (*Typha latifolia* L.): *Colletotrichum* sp; berro (*Berula erecta* Huds. Coville): *Septoria* sp; y en lirio chino (*Hymenocallis sonorensis* Salisb): *Cercospora pancratti*. Ell.

Palabras clave: micoherbicidas, *Eichhornia crassipes*, maleza acuática, fitopatógeno, *Typha*, *Hymenocallis*, *Berula*.

Introducción

En México se reporta una infestación de maleza acuática de 69,841 hectáreas que representan el 18% de la superficie inundable del país; la cantidad total de canales y drenes afectados por estas malezas es de 21,393 Km de longitud provocando efectos negativos en las diversas actividades

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

económicas de los sectores agropecuario, pesquero, de generación de energía y turístico del país (10). Con base en los resultados reportados por la bibliografía en control biológico con micoherbicidas (7,8,9), se decidió desarrollar una investigación tendiente a identificar las especies o géneros de los hongos que son enemigos naturales de la maleza, asimismo determinar su biología para subsecuentes estudios sobre la potencialidad de estos patógenos como micoherbicidas.

Objetivos

Identificar los géneros de los hongos asociados a algunas malezas acuáticas, para una posible formulación de micoherbicida.

Materiales y métodos

Para llevar a cabo la investigación se seleccionaron dos zonas de estudio. Una se denominó como "Valle de México" y la otra "Planicie Costera Norte del Pacífico". En las dos zonas se realizaron colectas de la parte más representativa por la alta incidencia de maleza acuática.

La primera zona de estudio, llamada Valle de México, es una cuenca endorreica comprendida entre los 19° y 21° de latitud norte, con una altura superior a los 2000 msnm, con un clima tropical de altura sin estaciones térmicas marcadas. En dicha área se localizaron cuatro puntos representativos por su alta incidencia de maleza acuática, resaltando el lirio acuático (*Eichhornia crassipes* Mart. Solms.) por su abundancia. Estos cuatro puntos de colecta incluyeron la zona

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

lacustre de Xochimilco D.F., la presa de Guadalupe y la laguna de Zumpango, así como las zonas canaleras del Distrito de Riego 002. Se trabajó con la maleza más importante en cuerpos de agua, lirio acuático (*Eichhornia crassipes* Mart. Solms.), y dos malezas de importancia en canales y drenes: Tule (*Typha latifolia* L.) y Berro (*Berula erecta* Huds. Coville).

La segunda zona de estudio denominada "Planicie Costera Norte del Pacífico", se ubica al noroeste de México, es decir, el sur del Estado de Sonora, entre los 27° y 28° de latitud norte, en los Distritos de Riego 038 "Río Mayo" y 041 "Río Yaki". La principal maleza en canales de riego de esta zona es el lirio chino (*Hymenocallis sonorensis* Salisb). La etiología se determinó mediante la aplicación de postulados de Köch, en ensayos de laboratorio e invernadero de la manera siguiente: colecta de material enfermo, toma de datos de campo, análisis preliminar a microscopio del material enfermo. Aislamiento: inducción de esporulación en laboratorio e invernadero, técnicas de aislamiento e identificación de los patógenos y retroalimentación con información bibliográfica (1,2,4, 5). Pruebas de patogeneidad: propagación del hospedero sano, propagación del patógeno, e inoculación. Reaislamiento: aislamiento, elaboración de ceparios y conservación. (3)

Resultados

En lirio acuático (*Eichhornia crassipes* Mart. Solms.) se encontró un tizón foliar de alta incidencia con las siguientes características: margen violáceo rodeando la zona necrosada y con una mancha café pálido en el centro de la lesión ocasionado por *Alternaria* sp, asimismo se aisló a *Bipolaris* sp y *Cladosporium* sp que provocan también tizones foliares con diferentes características y de menor incidencia que *Alternaria* sp, y finalmente en lirio acuático

(*Eichhornia crassipes*) se encontró otra enfermedad con los siguientes síntomas: un manchado foliar de formas ovoides y/o circulares café oscuro ó negras con un halo amarillento rodeando la lesión causada por *Cylindrocladium sp.* (Fotografía 1).

El tule (*Typha latifolia L.*) presentó un tizón foliar de forma de huso que se ubica a lo largo de la lámina foliar, provocado por *Colletotrichum sp.* fitopatógeno de alta incidencia, y con una alta esporulación en campo. (Fotografía 2).

De lirio chino (*Hymenocallis sonorensis Salisb*) se aisló a *Cercospora pancrati* que causa un tizón foliar con una clara división plesionecrótica amarillenta rodeando a la lesión; es un fitopatógeno de alta severidad e incidencia, y con una alta esporulación en campo.

En berro (*Berula erecta Huds. Coville*) se aisló a *Septoria sp* causante de un tizón foliar con puntuaciones negras como signo fitopatológico, enfermedad de baja incidencia y con una escasa esporulación en campo. (Fotografía 3).

Las características comunes de toda las enfermedades en las cuatro especies de maleza son el periodo corto de incubación (no mayor de 10 días), signo fitopatológico que se expone fácilmente a los muy eficientes mecanismos de dispersión. Estas enfermedades tienen ciclo primario y secundario, éste último se repite tantas veces como tejido susceptible haya o las condiciones ambientales lo permitan, provocando epifitias múltiples. La respuesta de una rápida esporulación por la aplicación de diferentes tipos de cámara húmeda, facilitó el aislamiento e identificación de cada uno de los diferentes hongos fitopatógenos. El crecimiento en diferentes medios de cultivo artificiales y semiartificiales nos permitió registrar datos preliminares sobre la producción masiva de inóculo para las etapas subsecuentes en la producción de micoherbicidas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Discusión y conclusiones

La literatura reporta especies de los géneros *Alternaria*, *Bipolaris* y *Cladosporium* como fitopatógenos de *Eichhornia crassipes* (8,9). Sin embargo, la descripción de éstas no concuerda con las encontradas en este estudio. Las siete especies fitopatógenas citadas son reportadas por primera vez. Concluimos que patógenos de alta incidencia y que producen epifitias múltiples como *Alternaria*, *Cylindrocladium*, *Colletotrichum* y *Cercospora pancratti* pueden tener un alto potencial como micoherbicidas, por tal motivo sugerimos continuar con las investigaciones correspondientes a la producción de herbicidas biológicos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fotografía No. 1 Planta madura de *Eichhornia crassipes* Mart. Solms. y el ataque en hoja por los fitopatógenos *Bipolaris* sp y *Cylindrocladium* sp ocasionando una mancha foliar.



Fotografía No. 2 *Typha latifolia* L. Mostrando la planta madura, y el ataque por *Colletotrichum* sp en el follaje, causando un tizón foliar. En la parte baja de la fotografía un acercamiento del tizón en donde se aprecia el detalle del síntoma.



Fotografía No. 3 *Berula erecta* Huds. Coville. Mostrando la planta madura, y un acercamiento del ataque por *Septoria* sp en el follaje, provocándole al berro una mancha foliar, en la fotografía de la derecha se observan grandes poblaciones de esta maleza acuática.

Bibliografía

1. Barnett, H. L. y Hunter, B.B.(2000). Illustrated General of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company Minnessota. Pp. 237
2. Chupp, C. (1953). A monograph of the fungus gennus *Cercospora*. ITHACA. New York, E.U.A.
3. Dhingra, O.D. (1985). Basic Plant Pathology Methods. CRC Press, Inc. Boca Ratón Florida.
4. Fernández M. R., Zita. P.G., Espadas R.M. y Martínez V.A. (2002). *Bipolaris* sp agente causal de manchas foliares de lirio acuático en el Valle de México. En prensa Revista Chapingo, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México. México.
5. Hanlin T.R. (2000). Illustrated Genera of Ascomycetes Vol. I y II APS PRESS. 263 p. y 258 p.
6. Lot, H.A.; Novelo, A y P. Ramírez. (1986). Listados florísticos de México V. Angiospermas Acuáticas Mexicanas 1. Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. 60 p.
7. Peerally, A. (1991). *Cylindrocladium hawkworthii* sp. Nov. Pathogenic on wather-lilies en Mauritius. Mycotaxon. 50: 366-176.
8. TeBeest, D.O. (1991 a) Microbial control of Weeds. Chapman and Hall. New York. Pp.350.
9. TeBeest, D.O. (1991 b) Biological control of weeds plant species with plant pathogens. In: The biological Control of Plant Diseases. Pp. 69-77.
10. Zita, P.G. (1996). Control microbial de Malezas acuáticas. En Primer curso regional sobre control integrado de la maleza acuática. En Culiacán, Sinaloa, México. Pp. 81-92

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GLOSARIO

Ciclo primario: El primer ciclo de un patógeno tras un periodo de inactividad patológica; comúnmente después del descanso o inactividad estacional (latencia).

Ciclo secundario: Un ciclo iniciado por el inóculo procedente de un ciclo primario (o de otro secundario) sin interponerse un periodo de descanso o latencia del patógeno.

Control biológico: Es el uso de un organismo vivo para controlar otro. El agente controlador puede ser: un hongo, una bacteria o un virus, que enferma al huésped a tal grado que puede influir en sus procesos fisiológicos o conducirlo hasta un punto en el que sucumba ante otros factores. También puede ser un animal que se alimente de la planta total o parcialmente, o que indirectamente afecta a la maleza al invadir su ambiente y competir por espacio, nutrientes, luz, agua u otros satisfactores para sobrevivir.

Epifitía: Brote severo y ampliamente difundido de una enfermedad. Incremento de enfermedad en una población vegetal. Se pueden señalar dos tipos de enfermedad de acuerdo a la rapidez con que se propaguen en el cultivo, en relación con la duración del mismo, las de ciclo simple o sencillo y las de ciclo múltiple. Las de **ciclo simple** se caracterizan por tener pocos o ningún ciclo secundario durante el ciclo vegetativo del hospedante, ya que el mecanismo de diseminación es lento o de poco alcance o el periodo de incubación es prolongado, la mayoría de las infecciones son causadas por inóculo primario; la enfermedad aumenta paulatinamente en el cultivo. Las enfermedades de **ciclo múltiple** se caracterizan por la repetición de numerosos ciclos secundarios durante el periodo de susceptibilidad del hospedante, típicamente son de efecto local; aunque hay algunas sistémicas, cuando el periodo de incubación es corto y el mecanismo de diseminación es eficiente; tiene un potencial explosivo ya que se disemina rápidamente en poco tiempo, siendo su limitante la disponibilidad de tejido sano susceptible y las condiciones ambientales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Espora: En los hongos es la unidad reproductora de una o varias células que se desprende del organismo materno y germina para dar origen a un nuevo individuo.

Esporulación: El proceso de producción de esporas.

Etiología: Estudio de la causa, aquella fase de la patología de plantas que participa con el agente causal y sus relaciones con la planta sensible.

Fitopatógeno: Término que se aplica a los microorganismos que producen enfermedades en las plantas.

Maleza acuática: Son todas aquellas plantas que desarrollándose abundantemente interfieren con el uso del agua y destruyen o desmejoran los valores estéticos de las superficies de lagos, lagunas, ríos, canales y de una u otra manera entorpecen la funcionalidad racional que se le da. Por ejemplo: la pérdida de agua por la evapotranspiración de las plantas, el deterioro de la calidad del agua, la pérdida de la biodiversidad de los cuerpos de agua por el desplazamiento de las especies nativas, riesgos para la salud pública por la proliferación de la fauna nociva, obstrucción de canales y drenes en zonas de riego, restricción a la pesca y reducción de la vida útil de los cuerpos de agua a causa de los sedimentos, entre otros.

Micoherbicidas: Son productos obtenidos a partir de hongos activos contra las malas hierbas e inocuos para el cultivo.

Ventajas del uso de micoherbicidas: Reducido daño para organismos emparentados, nula toxicidad en mamíferos y fauna en general y la no-contaminación de suelos y cuerpos de agua. Además del bajo costo económico con respecto a otros métodos de control, a largo plazo.

Desventajas del uso de micoherbicidas: Debe ser específico para ciertas especies y aún así hay peligro de escape a cultivos susceptibles vecinos, debe ser genéticamente estable y producir abundante inóculo, el lapso entre la infección y el establecimiento del patógeno permite la

competencia entre maleza y cultivo, puede alcanzarse un equilibrio patógeno-hospedero antes de tener un control de la maleza efectivo.

Patógeno: Entidad que causa enfermedad. Agente causal de enfermedades en una planta llamada planta sensible.

Plesionección: Síntoma que presentan los tejidos que no se han degradado todavía pero que están en proceso de muerte (marchitez, por ejemplo).

Postulados de Köch: Son los métodos establecidos en fitopatología para determinar la patogenicidad de un microorganismo, adaptados de los recomendados por Köch en 1881, para estudios similares con humanos y animales, estos postulados deben ser satisfechos para asegurar que existe patogenicidad.

- a) El microorganismo debe estar siempre asociado con la enfermedad, y a su vez la enfermedad no debe aparecer sin que el microorganismo esté o haya estado presente.
- b) El microorganismo debe aislarse en cultivo puro y deben estudiarse sus caracteres específicos.
- c) Cuando el hospedante sano se inocula con el cultivo puro bajo condiciones favorables, deben producirse los síntomas de la enfermedad.
- d) El microorganismo debe ser reasiliado del hospedante inoculado y debe mostrar las mismas características en cultivo que el que se aisló anteriormente.

Tizón foliar: Enfermedad que se caracteriza por la destrucción general y rápida de las hojas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN