

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
CENTRO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS BIÓTICOS

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO AGROECOLÓGICO  
DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II

PROGRAMA Y RESÚMENES

Noviembre de 2012

Martes 27 de noviembre de 2012

## Seminario de Investigación I

**Moderadores: Dr. Miguel G. Velázquez del Valle y Dr. Federico Castrejón Ayala**

➤ 9:00 – 9:20 **Gustavo Cortes Hidalgo**

“Aislamiento e identificación del agente causal de la fusariosis en el cultivo del ciclamen (*Cyclamen persicum* Mill.) y su manejo con *Trichoderma* spp.”

➤ 9:20 – 9:40 **Valeria Camacho Díaz**

“Efecto de la aplicación de *Trichoderma* spp. para el manejo de *Alternaria porri* en cebolla”

➤ 9:40 – 10:00 **Telma Aragón Palacios**

“Evaluación en laboratorio de un método atraccida para *Rhynchophorus palmarum*”

➤ 10:00 – 10:20 **Héctor Hernández Guerra**

“Evaluación de la actividad antagonista y entomopatógena de *Lysinibacillus sphaericus* contra *Fusarium verticilloides* y *Leptoglossus zonatus*”

➤ 10:20 – 10:40 **Angel Campos Martínez**

“Identificación de levaduras y evaluación de su capacidad para inhibir a *Colletotrichum* sp. causante de la antracosis en aguacate (*Persea americana* Mill.)

➤ 10:40 – 11:10 **RECESO**

➤ 11:10 – 11:30 **Juan Carlos Luna Espino**

“Análisis de perfiles de restricción y producción de cuerpos de occlusión de aislamientos del nucleopoliedrovirus de *Spodoptera exigua* (Hübner) procedentes de dos zonas agrícolas de México”

➤ 11:30 – 11:50 **José Miguel Elizalde Contreras**

“Aislamiento, identificación y evaluación biológica de compuestos activos de *Trichilia americana* sobre *Copitarsia decolora* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae)

➤ 11:50 – 12:10 **Teresa García Quintero**

“Efecto de la aplicación de agentes naturales y físicos en la calidad postcosecha e incidencia en campo de la fusariosis en cormos de gladiolo”

➤ 12:10 – 12:30 **Sarayt Cecilia Villalba Martínez**

“Compuestos volátiles emitidos por frutos de papayas infestadas por larvas de *Toxotrypana curvicauda* (Diptera: Tephritidae)”

Miércoles 28 de Noviembre de 2012

## **Seminario de Investigación II**

**Moderadora: Dra. Laura L. Barrera Necha**

➤ 9:00 – 9:20 **Montes Tapia Cinthya**

“Microencapsulado de *Trichoderma asperellum* y su Aplicación para el Manejo de *Sclerotium rolfsii* en cebolla.”

➤ 9:20 -9:40 **Peñaloza Jiménez Sandra**

“Respuesta antioxidante en diferentes variedades de cebolla tratadas con *Trichoderma asperellum* e infectadas con *Sclerotium rolfsii*”

➤ 9:40 – 10:00 **Ramos Figueroa Itzel**

“Evaluación de la actividad biológica del microencapsulado de *Beauveria bassiana* en campo contra picudo de nopal (*Metamasius spinolae*)”

➤ 10:00 – 10:20 **Vega Petlascalco Maritza**

“Identificación de los compuestos feromonales de *toxotrypana curvicauda* (diptera: tephritidae) mosca de la fruta de la papaya

➤ 10:20 – 10:40 **Alvarado Jasso Guadalupe Monserrat**

“Aislamiento y evaluación de bacteriófagos líticos hacia *Ralstonia solanacearum* como alternativa de control biológico”

➤ 10:40 – 11:00 **Hernández Moreno Areli Mitschu**

“Compuestos naturales y métodos físicos en el manejo de *Penicillium* spp. en cormos de gladiolo durante su almacenamiento.”

# SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I

Resúmenes

## **AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE CAUSAL DE LA FUSARIOSIS DEL CULTIVO DE CICLAMEN (*CYCLAMEN PERSICUM* MILL). Y SU MANEJO CON *TRICHODERMA* SPP.**

**GUSTAVO CORTES HIDALGO**

La fusariosis es una importante y frecuente enfermedad vascular de *Cyclamen persicum* Mill. Esta enfermedad puede aparecer en cualquier etapa de crecimiento de la planta y en Morelos se encuentra presente en los cultivos de esta ornamental, afectando la calidad y los costos de producción ya que para el manejo de esta enfermedad, los productores realizan un mayor número de aplicaciones de fungicidas sistémicos. Una alternativa al uso de estos productos es a través de la aplicación de *Trichoderma* spp. Se ha demostrado que este antagonista tiene un efecto positivo en el control de la fusariosis en cultivos hortícolas. En plantas de ciclamen, se ha observado que la aplicación de *Trichoderma* sp. disminuye la mortalidad de plantas enfermas por fitopatógenos y a su vez un incremento significativo en el número de flores, una mayor área foliar y un buen desarrollo del sistema radicular. Este proyecto tiene por objetivo aislar e identificar morfológica y molecularmente el patógeno (s) causante de la fusariosis en cultivos de ciclamen en el estado de Morelos para posteriormente realizar pruebas de antagonismo *in vitro* (micoparasitismo y antibiosis con compuestos no volátiles) en donde se evaluarán distintos aislamientos de *Trichoderma* spp. contra los aislamientos obtenidos de la fusariosis. En función de los resultados *in vitro* se seleccionarán dos aislamientos de *Trichoderma* para evaluarlos en invernadero para el manejo de la fusariosis en ciclamen. Las variables de respuesta serán: la incidencia y severidad de la enfermedad, número de flores, peso fresco y peso seco de follaje y raíz.

## EVALUACIÓN DEL EFECTO DE *TICHODERMA SPP.* EN EL MANEJO DE *ALTERNARIA PORRI* EN CEBOLLA

VALERIA CAMACHO LUNA

La cebolla es una de las hortalizas con mayor volumen de mercado a nivel mundial ya que se cultiva en diferentes países, donde con una superficie sembrada de 669 524. 25 Ha. y una producción de 1 398 851 Ton. México es el primer exportador latinoamericano de la cebolla. *Alternaria porri* es uno de los principales hongos patógenos foliares de la cebolla, que ocasiona la enfermedad mancha púrpura. Su manejo comúnmente es mediante fungicidas químicos y una alternativa viable es el uso de hongos antagonistas como es *Trichoderma* que presenta diversos mecanismos de acción como micoparasitismo, competencia, antibiosis e inducción de la resistencia de las plantas. El principal uso de *Trichoderma* es para el control de hongos patógenos del suelo, pero también hay reportes que muestran que podría controlar patógenos aéreos. Por lo cual, en este trabajo se evaluará el efecto de aislamientos de *Trichoderma spp.* obtenidos de cultivos de cebolla en la reducción de la enfermedad mancha púrpura. Los aislamientos se obtendrán de tres zonas de cultivo de cebolla del estado de Morelos, se identificarán morfológica y molecularmente. Así también se aislará el patógeno *Alternaria porri*, para realizar ensayos de antagonismo con *Trichoderma spp.* Los aislamientos de *Trichoderma spp.* con mayor efecto antagonista se evaluarán en ensayos *in situ*. Para esto, se realizarán los siguientes tratamientos con *Trichoderma*: 1) aplicación en la semilla y al momento del trasplante y 2) asperjado en las hojas y 3) aplicación en la semilla, al momento del trasplante y asperjado en las hojas. Cada uno de los tratamientos se inoculará con *Alternaria porri* y se evaluará la actividad de las enzimas glucanasas, quitinasas y peroxidasas, la incidencia de la enfermedad y el área foliar dañada. Los controles serán 1) plantas sometidas a los tratamientos con *Trichoderma* pero sin la inoculación con *A. porri*, 2) plantas sin la aplicación de *Trichoderma* y sin *A. porri* y 3) plantas sin la aplicación de *Trichoderma* y con *A. Porri*.

El diseño experimental elegido es un arreglo simple unifactorial, donde cada planta es una unidad experimental. Se realizarán 21 repeticiones, quince de ellas se utilizarán para evaluar la incidencia de la enfermedad y el área foliar dañada; y las 6 sobrantes se utilizarán para evaluar actividad enzimática.

## EVALUACIÓN EN LABORATORIO DE UN MÉTODO ATRACTICIDA PARA *RYNCHOPHORUS PALMARUM*

TELMA ARAGÓN PALACIOS

Un atracticida es un tipo de plaguicida cuya formulación contiene un agente atrayente (e.g. feromonas) y un agente letal (e.g. insecticidas). La eficacia de un cebo atracticida depende de atraer a los insectos hacia la fuente y de provocar el contacto entre el insecto y la formulación que contiene el insecticida. Como agente letal es posible utilizar los hongos entomopatógenos, que son una alternativa de control biológico. El uso de este tipo de hongos aun representa algunas dificultades derivadas de su susceptibilidad a condiciones ambientales desfavorables y su corta vida de anaquel. En trabajos previos llevados a cabo en el CEPROBI se ha formulado al hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* mediante un microencapsulado, lo que le proporciona mayor protección y durabilidad.

El insecto para el que se desarrollará el método atracticida es *Rynchophorus palmarum*, conocido como picudo o mayate prieto de la palma de coco, es un insecto que ataca las palmas cocoteras y ornamentales y puede causarles la muerte por el daño directo de las larvas o por la transmisión del nematodo causante del "anillo rojo". Se sabe que este insecto es atraído hacia frutos o troncos de algunas plantas en descomposición (cebo alimenticio) y se conoce su feromona de agregación. Este trabajo busca conjuntar en un método atracticida un cebo alimenticio, la feromona de agregación, y un hongo entomopatógeno microencapsulado. Los adultos se colectarán mediante trampas con feromona de agregación y cebo alimenticio. Ambos atrayentes se incorporarán en un sustrato consistente de un gel o pasta al que se incorporará posteriormente el hongo microencapsulado. Se evaluará en laboratorio el efecto combinado del cebo alimenticio y la feromona de agregación y posteriormente se incorporará el hongo entomopatógeno microencapsulado. En bioensayos de laboratorio se evaluará la efectividad del cebo atracticida para infectar los insectos (transmisión vertical) y la eficiencia en la transmisión del hongo de insectos infectados a insectos sanos (transmisión horizontal).



## EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTAGONISTA Y ENTOMOPATÓGENA DE *LYSINIBACILLUS SPHAERICUS* CONTRA *FUSARIUM VERTICILLIOIDES* Y *LEPTOGLOSSUS ZONATUS*

HÉCTOR HERNÁNDEZ GUERRA

*Jatropha curcas* L. pertenece a la familia Euphorbiaceae. Recientemente, se ha establecido este cultivo en los estados de Michoacán, Chiapas, Puebla, Yucatán, Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Morelos con el objetivo principal de obtener biodisel. Trabajos previos han demostrado que las semillas de *J. curcas* son propensas al ataque de hongos fitopatógenos como *Pythium aphanidermatum*, *Colletotrichum* sp., *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp., *Rhizopus* sp., *Penicillium* spp. y *Fusarium verticillioides*. Dentro de estos hongos destaca *Fusarium verticillioides* que se ha encontrado causando pérdida en la calidad de las semillas, disminuyendo su contenido de aceite, proteínas y lípidos. Por otra parte, una de las plagas que afectan a frutos y semillas de *Jatropha curcas* es la chinche patas de hoja (*Leptoglossus zonatus*) que ha sido reportada en el Estado de Morelos, su daño mecánico provoca la infección y colonización por hongos, además de reducir el rendimiento y su cantidad de aceite. Es importante utilizar alternativas naturales para el manejo de hongos fitopatógenos y plagas que afectan al cultivo, una de ellas podría ser el empleo de agentes bacterianos de control biológico. Teniendo en cuenta la importancia de las semillas de *J. curcas* y considerando los antecedentes presentados, el objetivo de este trabajo es evaluar la actividad antagonista y entomopatógena de *Lysinibacillus sphaericus* contra *Fusarium verticillioides* y *Leptoglossus zonatus*. Para la evaluación antagonista, se realizarán pruebas *in vitro* con cultivos celulares y cultivos libre de células obtenidos mediante filtrados de *Lysinibacillus sphaericus*. Se estudiará su efecto en el crecimiento micelial, morfología y esporulación de *Fusarium verticillioides* en medio papa dextrosa. También se evaluará su efecto en la inhibición del desarrollo de los diferentes estados ninfales de *Leptoglossus zonatus* y su actividad tóxica en la mortalidad del insecto. Los experimentos tendrán un diseño completamente aleatorio.

## **AISLAMIENTO DE LEVADURAS Y EVALUACIÓN DE SU CAPACIDAD PARA INHIBIR A *Colletotrichum* sp CAUSANTE DE LA ANTRACNOSIS EN AGUACATE**

**ÁNGEL CAMPOS MARTÍNEZ**

México es el principal productor y exportador de aguacate (*Persea americana* Miller) del mundo. El Estado de Morelos ocupa la tercera posición a nivel nacional. El cultivo presenta problemas fitosanitarios que ocasionan pérdidas en la producción y comercialización. Sobresale la incidencia de la enfermedad denominada antracnosis (*Colletotrichum* sp) que se caracteriza por la presencia de manchas de color negro que exudan polvillo blanco. El control de la enfermedad se realiza con productos químicos que pueden provocar resistencia del hongo y afectaciones al ambiente por lo que resulta necesario estudiar alternativas naturales para el manejo de esta enfermedad. Las levaduras antagonistas tienen potencial como agentes de biocontrol contra diferentes hongos fitopatógenos incluyendo a especies del género *Colletotrichum*. El objetivo del trabajo es aislar levaduras y evaluar su capacidad para inhibir a *Colletotrichum* sp causante de la antracnosis en frutos de aguacate. El aislamiento de los hongos fitopatógenos se realizará a partir de frutos aguacates con síntomas de antracnosis utilizando agar de papa dextrosa (PDA) y petrifilm. Las pruebas de patogenicidad se realizarán en frutos de aguacate sanos y desinfectados, se les harán perforaciones y se colocarán fragmentos de micelio de los aislados, los frutos se colocarán en cámara húmeda y se medirá el diámetro de las lesiones. La identificación de los hongos fitopatógenos será mediante pruebas morfológicas y moleculares. El aislamiento de las levaduras se realizará a partir de frutos sanos y suelo rizosférico empleando PDA y petrifilm y se identificarán bioquímicamente y molecularmente. Se realizarán evaluaciones *in vitro* colocando a las cepas fúngicas en ausencia y presencia de las levaduras cuantificando la inhibición del crecimiento micelial. Las pruebas *in situ* se realizarán en frutos sanos a los cuales se les harán perforaciones, se inocularán con las cepas fúngicas y posteriormente se aplicarán las levaduras. Se calculará el porcentaje de infección e índice de severidad en los diferentes tratamientos. Los experimentos tendrán un diseño completamente aleatorio.

# **ANÁLISIS DE PERFILES DE RESTRICCIÓN Y PRODUCCIÓN DE CUERPOS DE OCLUSIÓN DE AISLAMIENTOS DEL NUCLEOPOLIEDROVIRUS DE *SPODOPTERA EXIGUA* (HÜBNER) PROCEDENTES DE DOS ZONAS AGRÍCOLAS DE MÉXICO.**

**JUAN CARLOS LUNA ESPINO**

El gusano soldado, *Spodoptera exigua* (Hübner) es una de las plagas más perjudiciales a nivel mundial de jitomate, sorgo, garbanzo, arroz y chile. Es muy difícil de controlar debido a que ha desarrollado resistencia a la mayoría de los insecticidas químicos utilizados. Esta situación ha incrementado la necesidad de estudiar alternativas ecológicamente aceptables. Los baculovirus constituyen una alternativa biológica para el manejo del gusano soldado. El objetivo de este trabajo es analizar los perfiles de restricción y la producción de cuerpos de oclusión (OBs) de cuatro aislamientos del nucleopoliedrovirus (SeMNVPV), procedentes de dos regiones hortícolas de México. Larvas y adultos de *S. exigua* serán obtenidos de una cría de laboratorio mantenida a  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $75 \pm 5\%$  de HR y 16:8 (L:O). Los aislamientos de SeMNVPV se obtuvieron de larvas infectadas procedentes de San Luis Potosí, y Culiacán, Sinaloa, México. Como patrón de referencia se utilizará el producto comercial SpoD-X<sup>®</sup> que contiene un aislado del SeMNVPV procedente de Florida, Estados Unidos de América. La replicación del virus se realizará en larvas de quinto estadio mediante la técnica de ingestión de dieta. Las larvas infectadas y muertas por efecto del tratamiento se maceraran para obtener una suspensión que contenga los OBs. El ADN se obtendrá por disolución de la matriz proteica. Para el desarrollo larvario y producción de OBs, larvas del 4 estadio serán inoculadas con los aislados, el peso de las larvas será registrado diariamente hasta su muerte. Las larvas que muestren signos de infección avanzada serán individualizadas en tubos limpios de Eppendorf. Ocho horas después de la muerte se congelaran y almacenaran a  $-20^{\circ}\text{C}$ . Para calcular los OBs, las larvas muertas serán seleccionadas al azar, para la purificación de los OBs se suspenderán en 0.5 ml de agua destilada y se diluirá para la titulación. El rendimiento de OBs por larva será cuantificado en muestras triplicadas, el conteo se llevara a cabo utilizando la cámara de Neubauer y un microscopio de contraste de fases.

## **AISLAMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN BIOLÓGICA DE COMPUESTOS ACTIVOS DE TRICHILIA AMERICANA SOBRE COPITARSIA DECOLORA GUENÉE (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

**JOSÉ MIGUEL ELIZALDE CONTRERAS**

*Copitarsia decolora* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae) es una especie polífaga (principalmente de crucíferas), ampliamente distribuida y de importancia cuarentenaria, por lo que la importación de cultivos mexicanos como: col (*Brassica oleracea* var. capitata), coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis), brócoli (*Brassica oleracea* var. italica) y lechuga (*Lactuca sativa*) a países consumidores se encuentra regulada. El daño que causa *C. decolora* a diversos cultivos es provocado por las larvas que atacan a la planta, causando pérdidas importantes en el rendimiento. Para su control se han utilizado insecticidas químicos, los cuales con el paso del tiempo se han convertido en inefectivos por la aparición de resistencia de dichos insectos, además se ha demostrado que causan efectos adversos tanto al hombre como al medio ambiente. En la actualidad se buscan métodos de manejo de plagas que por un lado sean más selectivos con el tipo de insectos que atacan y por el otro tengan un menor impacto en el ambiente y en el hombre. Una alternativa de manejo son los insecticidas botánicos, entre las ventajas de su uso están que retrasan la aparición de resistencia por actuar sobre la plaga a través de distintas vías y ser biodegradables. Por esta razón el objetivo de este trabajo es aislar, identificar y evaluar la actividad tóxica de compuestos de *Trichilia americana* en el gusano del corazón de la col *C. decolora*. Para lo cual se realizará una extracción acetónica de la corteza de *T. americana*. Posteriormente se fraccionará el extracto por cromatografía líquida, las fracciones serán concentradas por evaporación y utilizadas para realizar las pruebas biológicas, incorporando dichas fracciones a la dieta del insecto plaga. De las fracciones que presenten actividad insecticida sobre *C. decolora* se buscará aislar los compuestos tóxicos para su posterior identificación por espectrometría de masas y resonancia magnética nuclear. Los compuestos activos identificados serán evaluados como se menciono anteriormente.

## EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE AGENTES NATURALES Y FÍSICOS EN LA CALIDAD POSTCOSECHA E INCIDENCIA EN CAMPO DE LA FUSARIOSIS EN CORMOS DE GLADIOLO

TERESA GARCÍA QUINTERO

Las plantas ornamentales están entre las especies agrícolas con mayor valor de producción por hectárea. El gladiolo (*Gladiolus spp.*) es apreciado como flor de corte, por los colores llamativos y belleza de la espiga floral. Se ubica entre las diez especies más importantes como flor de corte a nivel mundial. A nivel nacional el gladiolo se cultiva en 3,714 ha, distribuidas en los estados de México, Puebla, Morelos, Michoacán, Guerrero, Veracruz y Oaxaca, el estado de Morelos ocupa el tercer lugar en cuanto a superficie sembrada con 572 ha. Dentro de las limitantes de producción se encuentran las plagas y enfermedades. En los últimos diez años se han registrado bajas en la producción debido a la enfermedad conocida como pudrición del cormo, la cual limita la cantidad de flor de corte, de cormo, y reduce su producción en 70%. Para su control, se han usado variedades resistentes, rotación de cultivos y fungicidas químicos, sin embargo, el uso excesivo de estos últimos, ha provocado resistencia del patógeno. En consecuencia el desarrollo de alternativas para reducir la incidencia de enfermedades en campo es la aplicación de agentes naturales y agentes físicos. El objetivo de este trabajo es evaluar en campo el efecto de la aplicación de extractos vegetales, quitosano e hidrotermia en la calidad postcosecha e incidencia de *Fusarium* en cormos de gladiolo. Se aplicaran los siguientes tratamientos: 1) extracto metanólico de guayaba al 2.5%; 2) quitosano al 1.5%; 3) hidrotermia a 50°C por 15 min.; 4) aplicación integrada de los anteriores tratamientos; 5) fungicida comercial; 6) control con agua. En todos los tratamientos se medirá días de emergencia de la planta, días de inicio de la espiga floral, número de hojas, número de flores por espiga, vida de anaquel, número de cormillos e incidencia y severidad de *Fusarium*. El diseño experimental será completamente al azar con cinco repeticiones y seis tratamientos. La unidad experimental será de 480 m<sup>2</sup> subdividida en treinta cuadrantes de 16 m<sup>2</sup> cada una.

## COMPONENTES VOLÁTILES EMITIDOS POR FRUTO DE PAPAYAS INFESTADAS POR LARVAS DE *TOXOTRIPANA CURVICAUDA*. (DÍPTERO: *TEPHRITIDAE*)

SARAYT CECILIA VILLALBA MARTÍNEZ

La mosca de la fruta de la papaya, pertenece al género de *Toxotrypana* el cual contiene moscas muy grandes, esta mosca tiene una amplia distribución en las Américas y en el Caribe (White y Elson Harrys, 1992; Landolt y Hendrichs, 1983). *T. curvicauda* es una especie multivoltina (Aluja *et al.*, 1997), lo que significa que presenta ciclos independientes con respecto a la floración o fructificación de sus hospederos, su longevidad y fecundidad son altas. Esta mosca se encuentra en regiones tropicales y subtropicales, es originaria de América tropical ( Aluja *et al.*, 1997). *T. curvicauda* produce huevos blancos y alargados , las hembras los colocan al ovipositar en la cavidad central de fruto inmaduro (Imes, 1992; Landolt 1984 ). Las larvas se alimentan de las semillas en formación, las hembras tienen el ovipositor extremadamente largo y curvo el cual mide de 24-26 mm. (Landolt 1984).

La papaya (*Carica papaya*) es una planta arborescente perennifolia, que puede medir de dos a diez m de altura (Guzmán 1998) la papaya es importante al nivel mundial, se reportaron datos que en el 2008 se produjeron 9,732,158 toneladas de papayas México es el quinto a nivel mundial con una producción de 652,933 toneladas ocupa el primer lugar en exportación a nivel mundial al colocar 101,136 toneladas de papaya.(Sagarpa 2008).

Dentro de las plantas y frutos existen compuestos volátiles encontrándose una gran variedad de estos, como por ejemplo; alcoholes, aldehídos, cetonas, esteroides, éteres, fenoles aromáticos y lactones, las plantas verdes producen una serie de compuestos volátiles como resultado del metabolismo de lípidos (Bernays, E.A . y Chapman R.F 1994). En estudios recientes se muestran que los frutos (cítricos) infestados por larvas de la fruta, su concentración de compuestos volátiles disminuye y los frutos no infestados se mantienen igual (Paul E. *et al.*, 2011) por ello ahora se busca saber los compuestos químicos de la papaya infestada y no infestada por larvas de *T. curvicauda*. Con la información química obtenida se podrán hacer monitoreo rápidos en una plantación de papaya para saber si está infestada por *T. curvicauda*. El objetivo de este trabajo es extraer e identificar el perfil de los compuestos volátiles de papayas infestadas y no infestadas por *T. curvicauda*, para ello se extraerán con MEFS (micro extracción en fase solida) y se identificarán con CG/EM (cromatografía de gases) los compuestos volátiles liberados por frutos de papayas, además se realizarán bioensayos en túnel de viento de las mezclas de compuestos antes identificadas, con hembras que hayan copulando. Se realizarán pruebas estadísticas para los resultados obtenidos en estos trabajos.

# SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II

Resúmenes

# **Microencapsulado de *Trichoderma asperellum* y su aplicación para el manejo de *Sclerotium rolfsii* en cebolla**

Cintha Montes Tapia

Uno de los principales problemas fitosanitarios que presenta el cultivo de cebolla en el estado de Morelos, es la enfermedad causada por *Sclerotium rolfsii*, cuyas pérdidas económicas reportadas son superiores al 30% del rendimiento. Por lo anterior se busca alternativas de manejo que no sean contaminantes del ambiente. El control biológico mediante *Trichoderma* se ha reportado efectivo en la disminución de la viabilidad de esclerocios de *S. rolfsii*. Actualmente existen formulados comerciales a base de *Trichoderma* spp. (polvos humectables, suspensiones concentradas y formulaciones líquidas) para el manejo de diversos fitopatógenos; los cuales presentan desventajas de corta vida de anaquel, pérdida de viabilidad y patogenicidad y la liberación de las esporas de sus formulados no es eficiente. Aprovechando las ventajas de la microencapsulación, se planteó encapsular las esporas de *T. asperellum* con el objetivo de mantener sus características antagónicas, proteger a las esporas de las condiciones ambientales desfavorables y a su vez alargar la vida de anaquel. Se propagó *T. asperellum* y las esporas se encapsularon por la técnica de secado por aspersión, para lo cual se utilizaron diferentes combinaciones con tres materiales encapsulantes (carbohidrato, goma e inerte). A los microencapsulados se les evaluó la viabilidad de las esporas, antagonismo (prueba de antibiosis y micoparasitismo) contra *S. rolfsii*, y vida de anaquel en tres diferentes condiciones. La microencapsulación de esporas de *T. asperellum* con la combinación de los tres encapsulantes y la combinación de carbohidrato+goma, ambos mostraron una viabilidad de esporas del 82% a las 20 h, micoparasitismo clase 2 (*Trichoderma* crecido sobre el patógeno menos de 2/3 partes) de acuerdo a Bell y Markham (1982) e inhibición del crecimiento micelial de *S. rolfsii* del 100%. El microencapsulado con solo carbohidrato presentó 15% de viabilidad a 20 h; las pruebas de micoparasitismo y antibiosis se encuentran en proceso. La vida de anaquel del microencapsulado carbohidrato+goma+inerte después de dos meses a 4 °C mostró una viabilidad de esporas de 75% a las 20 h.



## **Respuesta antioxidante en diferentes variedades de cebolla tratadas con *Trichoderma asperellum* e infectadas con *Sclerotium rolfsii***

Sandra Peñaloza Jiménez

La producción de cebolla es afectada por la enfermedad conocida como “marchitez sureña” causada por el hongo *Sclerotium rolfsii*. Este hongo produce ácido oxálico que es un oxidante y las enzimas pectolíticas y celulolíticas que destruyen los tejidos de la cebolla. Un agente de biocontrol de *S. rolfsii* es el hongo antagonista *Trichoderma*. En plantas, *Trichoderma* induce respuestas de defensa antioxidante que quizás contribuyan a reducir los daños por oxidación causado por patógenos. Esta respuesta incluye la producción de compuestos fenólicos y flavonoides, de enzimas de su síntesis (fenilalanina amonio-liasa) y de enzimas antioxidantes (catalasa, ascorbato peroxidasa, y peroxidasa). En cebolla, *Trichoderma asperellum* induce la actividad de las enzimas glucanasa, quitinasa y peroxidasa, y la acumulación de compuestos fenólicos y este efecto depende de la variedad. Por ello, en éste trabajo se evaluará la respuesta antioxidante en tres variedades de cebolla tratadas con *Trichoderma asperellum* y su relación con la reducción del daño causado por *Sclerotium rolfsii*. Con muestras de bulbos de plantas de tres variedades de cebolla, se implementaron las metodologías para la determinación de compuestos fenólicos y flavonoides, así como de la actividad de las enzimas antioxidantes: catalasa, ascorbato peroxidasa y de la enzima fenilalanina amonioliasa. Los perfiles cromatográficos de compuestos fenólicos y flavonoides de los bulbos se obtuvieron por HPLC. Los resultados preliminares muestran que la actividad de las enzimas antioxidantes y el contenido de los compuestos fenólicos y flavonoides se incrementaron con la aplicación de *Trichoderma asperellum*. Dependiendo de la variedad de cebolla, los perfiles cromatográficos muestran que se encuentran diferentes tipos de compuestos fenólicos y flavonoides, que también varían en proporción de acuerdo a la variedad de cebolla.

## **Evaluación de la actividad biológica del microencapsulado con *Beauveria bassiana* en campo contra picudo del nopal (*Metamasius spinolae*)**

**Itzel Ramos Figueroa.**

Los formulados a base de organismos vivos que existen en el mercado para controlar de forma biológica a las plagas, presentan baja viabilidad y actividad biológica en campo. Ante esa problemática se han buscado combinaciones del ingrediente activo con mezclas de materiales de origen mineral, que le proporcionen estabilidad en campo para que no se degrade ante los cambios climáticos; por ello se planteo la microencapsulación de las esporas de *B. bassiana* con biopolímeros que permitan mantener viable a la espora ante cambios bióticos y abióticos, el intercambio de gases al exterior y la protección a los rayos UV. Este proceso se lleva a cabo por medio de un secado por aspersión que envuelve en capas a la espora, brindándole protección pero sin dejar de darle las condiciones que necesita para mantenerse viable y patogénica. En el laboratorio de Ecología Química de CEPROBI se ha formulado un microencapsulado que mantiene la viabilidad superior al 80%, a los tres, seis y doce meses almacenado a 4°C en bolsas de plástico con cierre hermético. Se comprobó que el formulado recién microencapsulado presentó una viabilidad del 85% y causo una mortalidad del 100%, a los tres y seis meses causo una mortalidad del 100%. ; una vez obtenida la concentración requerida del formulado. Se iniciará próximamente una prueba de efectividad biológica en campo para probar la efectividad del producto. Se utilizarán dos concentraciones,  $1 \times 10^8$ ,  $1 \times 10^{12}$  esporas/ gr del formulado por hectárea, un formulado comercial y un testigo sin hongo.

# **Identificación de los compuestos feromonales de *Toxotrypana curvicauda* (diptera: tephritidae) mosca de la fruta de la papaya**

**Maritza Vega Petlalcalco**

Factores visuales, acústicos, táctiles y químicos están involucrados en el comportamiento sexual de los Tephritidos. Entre los estímulos químicos se encuentran las feromonas sexuales, las cuales son señales químicas que median el comportamiento sexual de los insectos y tienen una composición y proporción de componentes específica. Las feromonas de los Tephritidos se caracterizan por tener más de un componente; sin embargo, en *T. curvicauda* sólo se ha reportado un componente principal la 2-metil-6-vinilpirazina (2,6 mvp). Recientemente Robledo (2008) sugirió la presencia de otros dos componentes la dimetil vinilpirazina (dvp) y un terpeno. Es posible que la presencia de otro u otros componentes además de la 2,6 mvp en la feromona, aumenten la capacidad de atracción en hembras de *T. curvicauda*. El objetivo del trabajo es identificar y sintetizar otros componentes de las emisiones de los machos que produzcan atracción en hembras de *T. curvicauda*. La extracción de los compuestos emitidos por los machos se realizó empleando aeración dinámica (SQ), la identificación de los compuestos se hizo en un cromatógrafo de gases-espectrómetro de masas. La dvp se sintetizó en un equipo de microneas presurizado (120°C y 100 Watts) durante 2 h; mediante la reacción de Manich, empleando como materia prima la 2,3,5-trimetilpirazina. En los bioensayos de electroantenografía y túnel de viento se probó cada una de las pirazinas, la mezcla de éstas y el extracto de SQ (n=12). En las emisiones de los machos se identificaron a la mvp y la dvp. La dvp fue sintetizada con un rendimiento del 31% y un índice de retención de 1120. Con la mezcla y el SQ se obtuvo la mayor respuesta en los bioensayos de electroantenografía.

## **Aislamiento y evaluación de bacteriófagos líticos hacia *Ralstonia solanacearum* como alternativa de control biológico**

Guadalupe Monserrat Alvarado Jasso

La marchitez bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum*, es una de las enfermedades bacterianas más destructivas y de gran importancia económica, ya que infecta a más de 200 especies vegetales y es endémica de países de zonas tropicales y subtropicales. Las prácticas de manejo propuestas han tenido poco éxito, dado a la complejidad genómica que posee la bacteria. El control químico, ha sido una alternativa poco viable para pequeños productores de muchos países. Ante esta situación, el control biológico es una herramienta potencial para el manejo de la marchitez bacteriana. Los bacteriófagos líticos son una alternativa viable ante las variantes que presenta el manejo de la enfermedad. El objetivo principal es evaluar el efecto protector del fago en plantas de jitomate expuestas a *Ralstonia solanacearum*, para cumplir con dicho objetivo se estandarizó la técnica de producción de fagos, así como la cuantificación viral y bacteriana. Se evaluó el efecto de un antiespumante sobre el crecimiento bacteriano, se evaluaron diferentes volúmenes de inóculo bacteriano y la infección viral a diferentes tiempos de la fase exponencial del crecimiento de *Ralstonia solanacearum*. Los resultados obtenidos serán la base para la producción de fagos en matraz, para evaluar la actividad protectora y curativa de los fagos en plantas de jitomate en invernadero.

## Compuestos naturales y métodos físicos en el manejo de *Penicillium* spp. en cormos de gladiolo durante su almacenamiento

Areli Mitshu Hernández Moreno

Los productores de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*) en Morelos enfrentan limitantes debido a plagas y enfermedades como la pudrición del cormo en almacén, ocasionada por *Penicillium* spp. Los objetivos de este trabajo fueron: aislar e identificar morfológica y molecularmente los hongos causantes de la pudrición del cormo en almacén y determinar su patogenicidad; evaluar los extractos de epazote y guayaba así como su efecto en la viabilidad de los cormos. Los cormos utilizados fueron variedad GrandPrix (10/12) que en almacenamiento presentaron diferentes niveles de deterioro, clasificándose en base a una escala de grado visual. Los tratamientos aplicados fueron: hexánico de epazote al 0.1% (T1), 0.25% (T2) y 0.5% (T3); metanólico de guayaba al 1.0% (T4), 2.5% (T5) y 5.0% (T6); fungicida (T7) y agua (T8); con inmersiones de 30 minutos y almacenamiento a 8°C, 120 días. Los datos se sometieron a un ANOVA con comparación de medias de Tukey, usando el programa SigmaPlot 11.0. Los cuatro aislamientos que se obtuvieron se identificaron a nivel de especie amplificando y secuenciando la región ITS1 e ITS4 del ADNr y de acuerdo a comparaciones en el GenBank correspondieron a 3 especies patogénicas con diferente virulencia (*P. viridicatum* Westling, *P. verrucosum* Dierckx y *P. rugulosum* Thom). Esta identificación se corroboró con la caracterización macroscópica y microscópica en diferentes medios. En el manejo de la pudrición de los cormos, los tratamientos más significativos fueron; el extracto hexánico de epazote al 0.5% y los extractos metanólicos de guayaba al 2.5% y 5.0% con un H calculada de 230.196, gl, 7 y  $P \leq 0.001$ . La viabilidad de los cormos a los 2 y 4 meses fue de 100 y 90% después de aplicados los tratamientos.