

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS BIÓTICOS

DOCTORADO EN CIENCIAS EN DESARROLLO DE PRODUCTOS BIÓTICOS

MEMORIA DEL SEMINARIO B2013

Yautepec, Morelos, noviembre 2013

DOCTORADO EN CIENCIAS EN DESARROLLO DE PRODUCTOS BIÓTICOS

SEMINARIO B2013

Lunes 11 de noviembre de 2013

Seminario III

Moderadores: Dra. Rosalía González Soto y Dra. Gabriela Sepúlveda Jiménez

1. Paola Rossy García Sosa

TEMA: Comportamiento de búsqueda de hospedero de la mosca de la papaya

2. José Rodolfo Velázquez Martínez

TEMA: Fructanos de *Agave angustifolia* Haw como material prebiótico y encapsulante para bacterias probióticas Times

3. Humberto Reyes Prado

TEMA: Comportamiento de búsqueda de hospedero en *Copitarsia decolora*

Lunes 25 de noviembre de 2013

Seminario II

Moderador: Dr. Javier Solorza Feria

1. Edith Montes Hernández

TEMA: Caracterización histológica de haustorios de raíces de *Castilleja tenuiflora* Benth.

2. Jorge Alberto Canto Del Ángel

TEMA: Efecto del oxígeno disuelto sobre la producción de honokiol y magnolol en células de *Magnolia dealbata* cultivadas en un biorreactor tipo tanque agitado. Establecimiento y caracterización de cultivos en suspensión de *Magnolia dealbata* Zucc.

Lunes 2 de diciembre de 2013

Seminario I

Moderadores: Dra. Gabriela Trejo Tapia y Dr. René Arzuffi Barrera

1. Zúlma Janette Gutiérrez Nava

TEMA: "Evaluación del efecto inmunomodulador de *Agave tequilana* Weber sobre lupus eritematoso sistémico (LES) inducido con pristano en ratones Balb/c"

2. Donato Ramón Rosas Velázquez

TEMA: "Métodos alternativos para el control del picudo del nopal (*Metamasius spinolae*)"

Todas las sesiones serán de 13:00 a 15:00 horas en el Auditorio Martín de la Cruz.

Comportamiento de búsqueda de hospedero de la mosca de la papaya

Paola Rossy García Sosa

Las hembras de la mosca de la papaya (*Toxotrypana curvicauda*) emplean los frutos de papaya como sustrato de oviposición y son orientadas a él por medio de los compuestos volátiles emitidos por el fruto. Sin embargo, no se conoce la identidad de los compuestos responsables de la atracción. Debido a esto se evaluó el efecto de compuestos volátiles de papaya y de algunos factores (edad, pre-exposición a machos maduros) sobre el comportamiento de localización de fruto hospedero de *T. curvicauda*. Se obtuvieron extractos de volátiles de frutos de papaya inmaduros por aeración dinámica con filtro adsorbente Super Q y la elución se realizó con hexano, diclorometano y metanol. Posteriormente, se evaluó la respuesta de atracción para cada extracto en bioensayos en túnel de viento y se observó que las moscas fueron atraídas al extracto hexánico. Por lo que se identificaron los compuestos volátiles del extracto hexánico por cromatografía de gases-espectrometría de masas. Los compuestos identificados fueron: tetradecano, pentadecano, hexadecano, heptadecano, octacosano, hexatriacontano, nonanal, fenilacetoneitrilo, isotiocianato de bencilo y β -sesquifelandreno. Durante los bioensayos se observó que un 20% de hembras vírgenes fueron atraídas al extracto, mientras que sólo 5% de las hembras copuladas arribaron al extracto. También, se determinó que la edad afecta las respuestas de atracción a los estímulos, ya que las hembras vírgenes más jóvenes presentaron las mayores respuestas a los estímulos olfativos evaluados. De igual forma se observó que la pre-exposición de hembras vírgenes a machos maduros modificó la respuesta de atracción a los estímulos. En este trabajo se conoce la identidad de los compuestos volátiles del fruto de la papaya responsables de la atracción de la mosca, por lo tanto se podrán utilizar como atrayentes para aumentar la especificidad de captura de la mosca.

Fructanos de *Agave angustifolia* Haw como material prebiótico y encapsulante para bacterias probióticas Times

José Rodolfo Velázquez Martínez

El género *Agave* posee fructanos, con la particularidad de ser ramificados y con grados de polimerización (GP) de 2 hasta alrededor de 80 unidades de fructosa. Por lo que se planteó evaluar los fructanos de *Agave angustifolia* Haw (FA) con diferentes grados de polimerización como material prebiótico y encapsulante para algunas bacterias probióticas. Los FA extraídos de piñas de *A. angustifolia*, se purificaron y fraccionaron. A las fracciones de fructanos (FFA) se les determinó el GP, y el efecto prebiótico *in vitro* mediante el crecimiento de cepas del género *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*. Dos cepas, seleccionadas por su capacidad de usar como fuente de carbono las FFA se encapsularon en matrices de alginato:FFA, con 0, 2, 5 y 10 % de FFA. Se analizó la morfología de las capsulas y determinó su viabilidad durante el almacenamiento por 4 semanas a 5°C. Se obtuvieron tres fracciones, de alto (FFA1), medio (FFA2) y bajo (FFA3) peso molecular, con GPs de 4-70, 2-40 y 2-20 respectivamente. El efecto prebiótico *in vitro* con las FFA arrojó cuatro patrones de crecimiento de las bacterias, las que no crecen con ninguna fracción, las que crecen solo con la fracción FFA3, las que crecen de acuerdo al peso molecular de las FFA y las que crecen indistintamente con las tres fracciones. La morfología de las cápsulas fue uniforme a partir del 5% de las FFA y las cápsulas alginato:FFA1 y alginato:FFA2 al 2 y 5 % conservaron durante el almacenamiento la viabilidad de *Lactobacillus paracasei* y *Lactobacillus plantarum* similar a las capsulas con solo alginato. Los FA podrían generar un efecto prebiótico al estimular el crecimiento de varias bacterias probióticas utilizadas en este estudio. Las fracciones de alto y medio peso molecular ofrecen protección a bacterias probióticas encapsuladas durante el almacenamiento a 5°C.

Comportamiento de búsqueda de hospedero en *Copitarsia decolora*

Humberto Reyes Prado

Copitarsia decolora es una plaga de plantas crucíferas y principalmente la col es una de sus plantas hospederas. Una alternativa de manejo de *C. decolora* puede incluir el uso de los volátiles de las plantas hospederas. Para *C. decolora* no se han realizado estudios sobre los compuestos químicos involucrados en la atracción al hospedero, ni los factores que afectan esta respuesta de atracción. Por lo anterior, se propuso identificar los compuestos que causan la respuesta de atracción y el efecto de factores como la edad de apareamiento y la pre-exposición a volátiles. Para lo cual, se realizó la obtención de extractos de volátiles de col con Super Q usando como disolventes hexano, diclorometano y metanol. Con cada extracto se midió la atracción de las hembras en un olfatómetro. El extracto hexánico fue el que provocó más vuelos largos hacia los volátiles, éste se utilizó en hembras apareadas de 2, 4, 6 y 8 días de edad para conocer la edad óptima a la que ocurre el apareamiento. Las hembras apareadas del intervalo de edad seleccionado, se pre-expusieron a volátiles de la col y se evaluó la atracción 2, 24 y 48h después. El extracto hexánico provocó la mayor atracción en *C. decolora* y se identificaron 11 compuestos volátiles. Las hembras apareadas de 4 y 6 días de edad presentaron más vuelos largos al extracto hexánico comparado con otras edades ($p < 0.05$). La pre-exposición afectó la recepción de los volátiles de la col en las hembras apareadas, se observó una disminución en los vuelos largos en comparación con las hembras no pre-expuestas ($p < 0.05$). Con los 11 compuestos sintéticos se evaluará la actividad antenal de hembras apareadas de *C. decolora*, con la finalidad de realizar mezclas de compuestos y comparar su efecto con el del extracto hexánico.

Caracterización histológica de haustorios de raíces de *Castilleja tenuiflora* Benth.

Edith Montes Hernández

Castilleja tenuiflora Benth. es una planta silvestre mexicana hemiparásita. Las plantas hemiparásitas son plantas autótrofas que interactúan con otras plantas para obtener recursos como agua, nutrientes o minerales y así poder completar su ciclo de vida. La transferencia de recursos de la planta hospedera a la hemiparásita es mediada por el haustorio, órgano especializado que permite la adhesión, penetración y establecimiento de un xilema continuo entre ambas plantas. Debido a la importancia de este órgano para las plantas hemiparásitas es de vital importancia conocer las estructuras que los caracterizan, por lo que el objetivo del trabajo fue caracterizar histológicamente los haustorios de raíces de *C. tenuiflora*. Las raíces de plantas (colectadas en el Parque Nacional Izta-Popo) con haustorios fueron fijadas en solución de Navashin por 24 h. Posteriormente las muestras fueron deshidratadas en diferentes soluciones de alcohol terbutílico (35% - 100% y absoluto) durante 12 h en cada concentración. Las muestras fueron incluidas en Paraplasts, se realizaron cortes de 10 µm en un micrótopo de rotación y se tiñeron con safranina "O"-Verde Rápido-FCF. Se observó que el haustorio de *C. tenuiflora* presenta una organización triple, es decir presenta: 1) tejido dérmico, que se caracteriza por presentar un solo estrato de células con pared delgada, 2) tejido fundamental conformado por células parenquimatosas de pared delgada y forma isodiamétrica, así como tejido esclerótico (fibras y escleridas) y 3) tejido vascular que está conformado únicamente por xilema, específicamente elementos de vaso con engrosamiento tipo reticulado y placas terminales simples. Por su parte, la raíz de *C. tenuiflora* presenta elementos de vaso con engrosamiento reticulado, helicoidal y punteaduras alternas así como floema. Las conclusiones del trabajo son que los haustorios presentes en *C. tenuiflora* presentan una triple organización: tejido dérmico, fundamental y vascular y dentro del tejido vascular se caracterizó por la presencia de xilema únicamente.

**Efecto del oxígeno disuelto sobre la producción de honokiol y magnolol
en células de *Magnolia dealbata* cultivadas en un biorreactor tipo tanque agitado
Establecimiento y caracterización de cultivos en suspensión de *Magnolia dealbata*
Zucc.**

Jorge Alberto Cantor del Ángel

Magnolia dealbata Zucc. es un árbol maderable endémico de México. Las semillas de *M. dealbata* presentan bajo porcentaje de germinación. Por otra parte, *M. dealbata* se encuentra clasificada como una especie en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059. En la medicina tradicional las infusiones de hojas y corteza de *M. dealbata*, se han usado como tranquilizantes. Los efectos farmacológicos de *M. dealbata* se debe a que produce dos metabolitos secundarios: el honokiol y el magnolol. Estos compuestos presentan actividad ansiolítica, neuroprotectiva y anticancerígena. Debido a lo anterior, el objetivo de este estudio es establecer cultivos *in vitro* de *M. dealbata* para la producción de honokiol y magnolol. Para el establecimiento de los cultivos en suspensión de *M. dealbata*, el Dr. Martín Mata del Instituto de Ecología proporcionó callos, estos fueron multiplicados con 1 mgL^{-1} de 2,4-D y medio MS. Para los cultivos en suspensión se utilizaron los medios WP y MS con 1 mgL^{-1} de 2,4-D, donde se observó que los cultivos con WP presentaban oxidación y una viabilidad de 20 %. Los cultivos con MS presentaron 75% de viabilidad. Para caracterizar los cultivos en suspensión se realizó la cinética con una biomasa inicial de 3.8 gPSL^{-1} , y se observó un crecimiento exponencial del día 1 hasta el día 12 del cultivo, con una concentración de biomasa máxima de 18.95 gPSL^{-1} , con una μ de 0.15 d^{-1} y un t_d de 4.5 d. El cultivo presentó una viabilidad de 70% hasta el día 12, sin embargo, a partir del día 14, la viabilidad llegó a 58%. El pH fue de 5.2 sin embargo, al día 16 fue de 6.07. En cuanto al consumo de sacarosa fue de 25 gL^{-1} hasta el día 16. La cuantificación de los compuestos se realizará mediante HPLC.

Evaluación del efecto inmunomodulador de *Agave tequilana* Weber sobre lupus eritematoso sistémico (LES) inducido con pristano en ratones Balb/c

Zúlma Jannette Gutiérrez Nava

Lupus eritematoso sistémico (LES) es una enfermedad autoinmune, multisistémica y multifactorial para la cual no se ha diseñado un tratamiento integral. Los medicamentos utilizados en la actualidad resultan en la incidencia de efectos colaterales como toxicidad, osteoporosis, daño renal, infecciones, etc., con lo cual se ve afectado el bienestar social de los pacientes; por ello, un reto en el tratamiento del LES consiste en desarrollar una terapia integral dirigido sobre la modulación de citocinas mediadoras del proceso inflamatorio y sobre la modulación de los linfocitos B y así mejorar la calidad de vida de los pacientes (Bongu et al., 2002, Cervera, 2005).

Las plantas medicinales representan una fuente potencial para la búsqueda de nuevos fármacos que actúen en el tratamiento integral de LES gracias a su capacidad de sintetizar compuestos con actividad biológica como saponinas que poseen actividad antiinflamatorias, citotóxicas y anticancerígenas; flavonoides que tienen actividad inmunomoduladora y fructanos los cuales participan en la respuesta inmune (Chen et al., 2009; Greg, 2009; Guerra et al., 2008; Ohtsuki et al., 2004; Peana et al., 1997). El género *Agave* representa un grupo de plantas capaces de producir saponinas, flavonoides y fructanos. La especie *Agave tequilana* Weber es ampliamente cultivada en el estado de Morelos, por lo que representa un recurso disponible para la obtención de dichos compuestos. En el área farmacológica se reporta el uso de *A. tequilana* Weber para mejorar la ecología microbiana del intestino humano, como anti-hipercolesterolémico, anti-inflamatorio y antihipertensivo (Gomez et al., 2010; Gutiérrez, 2012; Márquez-Aguirre et al., 2013; Urías-Silvas et al., 2008). El presente trabajo propone el uso de *A. tequilana* Weber, como candidata inmunomoduladora y con capacidad de contrarrestar las alteraciones asociadas al lupus eritematoso sistémico inducido por pristano en ratones hembra Balb/c, como son la producción de IL's, de autoanticuerpos desarrollo de artritis y daño renal.

Métodos alternativos para el control de *Metamasius spinole* (Gyllenhal)

Donato Ramón Rosas Velázquez

La superficie de producción de nopal se está incrementando año con año, de acuerdo al SIAP en 2011, en México se cultivaron alrededor de 92000 hectáreas, de las cuales 58000 ha son para tuna. El picudo del nopal (*Metamasius spinolae*) es limitante en la producción de nopal, dado que ocasiona disminución en la producción e incluso pérdida total de plantas. En la actualidad este insecto se controla con plaguicidas de síntesis química; teniendo como resultado la acumulación de residuos de plaguicidas, con los riesgos que esto pueda tener en la salud humana; hasta el día de hoy, no se conoce la existencia de estudios del LMR en este cultivo. Con la finalidad de coadyuvar a reducir el uso de plaguicidas; así como, de controlar esta plaga dentro de un plan de manejo inteligente de plaguicidas, se plantea establecer la presente investigación cuyos objetivos son determinar el momento propicio de aplicación de *Beauveria bassina*, así como conocer las dosis adecuada para el control de esta plaga, bajo la hipótesis de que es posible el control del picudo con un entomopatógeno en condiciones de campo. Para lograr esto, se plantea establecer un diseño estadístico de bloques completamente al azar con cuatro bloques y ocho dosis de la cepa D7 propiedad del CEPROBI, donde los bloques serán los momentos de aplicación y las dosis los tratamientos. Para determinar los momentos propicios de aplicación se seguirán dos metodologías, una basada en los resultados del modelo de simulación del trabajo que está realizando Bartolo Reyes y otra basada en el nivel poblacional determinado directamente en campo. Se espera obtener el momento propicio de control y generar información para el registro de la formulación ante la autoridad competente.