

4. RESUMENES ORALES

4.1. Hongos

1

BIODIVERSIDAD DE HONGOS ASOCIADOS A *Dasytirion* spp. EN HIDALGO, MÉXICO.

[Biodiversity of fungi associated with *Dasytirion* spp. in Hidalgo, Mexico]. Victoria Ayala-Escobar¹, Víctor Santiago-Santiago², Cristian Nava-Díaz¹. ¹Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados. ²Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. ayalav@colpos.mx

El género *Dasytirion* spp. (sotol) está ampliamente distribuido en zonas semidesérticas incluida la región de la zona de Huasca, en el estado de Hidalgo, donde se observó la presencia de diversos síntomas asociados a hongos como tizón y muerte descendente en hojas. El objetivo de este trabajo fue aislar y caracterizar los agentes asociados a los síntomas observados. Se realizó muestreo dirigido en tres plantas jóvenes, en hojas que presentaban tizón y muerte descendente, durante el mes de julio del 2016. El material colectado se desinfectó con hipoclorito de sodio 1.5% y sembró en medio de cultivo Papa-Dextrosa-Agar. La purificación de los aislamientos se llevó a cabo por la técnica de punta de hifa. Con los aislamientos obtenidos se realizó la caracterización morfológica, extracción de ADN y amplificación de ITS utilizando los iniciadores ITS4 e ITS5 para su secuenciación. Se obtuvieron dos aislamientos: el primer aislamiento presentó crecimiento lento, micelio grisáceo, al mes se desarrollaron estromas picnidiales, conidióforos simples, conidios unicelulares hialinos de 37.0 – 52 x 3.5-7.2 µm. La región del ITS mostró una homología del 98 % con *Kellermania dasytirionis* asociado al síntoma de muerte descendente y a lo descrito por Minnis *et al.* (2012) para *Dasytirion* spp. El segundo

aislamiento asociado al tizón foliar, presentó dic-tiosporas en cadenas cortas de tamaño variable, la región ITS mostró una homología del 90% con *Alternaria* spp. Se considera el primer reporte para ambos aislamientos en *Dasytirion* spp. aunque se requiere complementar el estudio con iniciadores más específicos.

2

CARACTERIZACIÓN DE UNA CELOBIOHIDROLASA I A PARTIR DE *Moniliophthora roreri*.

[Characterization of a Cellobiohydrolase I from *Moniliophthora roreri*]. Genesis Sosa-Gómez¹, Consuelo Bautista-Muñoz¹, Pedro Moscoso-Ramírez¹, Alejandra Soto-Estrada², Xavier Boldo-León³, Rosa Hernández-Vélez⁴. Colegio de Postgraduados Campus Tabasco, Campus Veracruz, ³Universidad Juárez Autónoma de Tabasco ⁴Instituto Tecnológico de Villahermosa. cbautistam@colpos.mx

Las exoglucanasas son celulasas que actúan de una manera progresiva en los extremos reductores y no reductores de las cadenas de celulosa, liberando glucosa. Se estudió la cinética de producción de enzimas celobiohidrolasa I extracelular (CBH I) de *Moniliophthora roreri*, agente causal de la moniliasis del cacao, cultivado en un sistema de fermentación en estado sólido (FES) utilizando bagazo de caña de azúcar (BCA) y cáscara de cacao (CCA) como sustratos inductores. La actividad enzimática de CBH I más alta, inducida con BCA y CCA, se encontró el día 27 con 24,193.107 U mg⁻¹ de proteína total, pH 6.97 del medio de cultivo y el día 29 con 7,443.851 U mg⁻¹ de proteína total, pH 7.49 del medio de cultivo, respectivamente. CBH I fue purificada parcialmente por cromatografía de intercambio iónico, con un factor de 18.04 veces y un rendimiento de 65.72 %. La enzima mostró máxima actividad contra *p*-NPC y fue clasificada como CBH I y llamada MrCBH I. La temperatura

y pH óptimos de la MrCBH I fueron de 40 °C y pH 5.0, respectivamente. MrCBH I fue activa contra *p*-NPC y avicel, sin embargo, no mostró actividad contra los substratos CMC-Na y Fpase. La estabilidad térmica disminuyó por encima de 40 °C y fue completamente pérdida después de la incubación a 100 °C. MrCBH I es un aditivo atractivo de celulosa en la conversión de materia lignocelulósica en etanol, y otras aplicaciones biotecnológicas.

3

ROYAOUT® PARA EL MANEJO ORGÁNICO DE *Hemileia vastatrix* Berk y Broom EN CAFÉ, EN UNIÓN JUÁREZ, CHIAPAS. [RoyaOut® for the organic management of *Hemileia vastatrix* Berk and Broom in coffee, from Union Juarez, Chiapas]. Francisco Daniel Hernández-Castillo¹, José de Jesús Bojórquez-Vega², Marco Antonio Tucuch-Perez¹, Fulgencio Martín Tucuch-Cauich². ¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ²GreenCorp Biorganiks de México S.A. de C.V. bojorquezjj_1191@outlook.com

La roya del café *Hemileia vastatrix* es la enfermedad más dañina del café. Se evaluó la efectividad biológica del fungicida orgánico RoyaOut® (*Bacillus* spp. +aceites vegetales) para el control de *H. vastatrix*. El experimento realizó en una plantación de café variedad Arábica Borbón. RoyaOut® se evaluó a las dosis de 0.5, 1.0 y 1.5 L Ha⁻¹, el testigo regional fue CUPRAVIT® (Oxicloruro de cobre) a 350 g por 100 L de agua, y un testigo absoluto libre de aplicaciones. Se hicieron cuatro aplicaciones de los tratamientos, la primera a la aparición de los primeros síntomas y tres posteriores, cada 14 días. Se efectuó un diseño en bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue dos árboles de café separados a un metro, distribuidos en hileras. Se

evaluó la severidad de la enfermedad, y se estimó usando la ecuación de valores exactos de Townsend y Heuberger. Se realizaron cinco evaluaciones, una previa a cada aplicación y a los 14 días de la última aplicación. Los daños causados por *H. vastatrix* bajo la acción de las dosis de 0.5, 1.0 y 1.5 L Ha⁻¹ de RoyaOut® manifestaron una severidad de 6.67, 2.50 y 1.98% respectivamente, mientras que el testigo regional fue de 2.08%. La eficacia biológica de RoyaOut® en las dosis evaluadas, fluctuó de 42.85, 78.57 y 83.05% respectivamente y el testigo regional fue de 82.15%.

4

CONTROL BIOLÓGICO EN PRECOSECHA DE LA ANTRACNOSIS DEL MANGO *Colletotrichum gloeosporioides* EN TECPAN DE GALEANA, GUERRERO. [Biological control in pre cosecha of mango anthracnosis *Colletotrichum gloeosporioides* in Tecpan de Galeana, Guerrero]. Fulgencio Martín Tucuch-Cahuich¹, José de Jesús Bojórquez-Vega¹, Martín Tucuch-Perez², Francisco Daniel Hernández-Castillo². ¹ GreenCorp Biorganiks de México S.A de C.V., ²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. bojorquezjj_1191@outlook.com

La antracnosis es la enfermedad más común en mango. Se evaluó la efectividad biológica del fungicida Best Ultra F® (*Bacillus* spp., *Lactobacilos*, *Pseudomonas* spp. y extractos vegetales) para el control de antracnosis en mango. El experimento se llevó a cabo en árboles del cultivar Atahulfo. Best Ultra F® se evaluó a las dosis de 1.0, 2.0 y 3.0 L Ha⁻¹. Un testigo regional a base de captan (250 g/100 L de agua) y un testigo absoluto libre de aplicaciones. Se realizaron cuatro aplicaciones a intervalos de siete días, la primera cuando las flores de las panículas aún estaban cerradas.

Se efectuó un diseño experimental en bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, la unidad experimental fue un árbol de mango. La variable evaluada fue la severidad de la enfermedad en hojas y panículas usando una escala visual. Se realizaron cinco evaluaciones, una previa antes de la primera aplicación y cuatro más a los siete días después de cada aplicación. Se realizó análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ($\alpha=0.05$). El fungicida Best Ultra F® en sus dosis evaluadas (1.0, 2.0 y 3.0 L Ha⁻¹) ejercieron buen control de antracnosis, con eficacias de 90.72, 93.30 y 95.51% respectivamente, con base a la severidad en hojas, y de 88.33, 90.12 y 95.13% respecto a la severidad en panículas, a los siete días después de cuatro aplicaciones.

5

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE GENES TIPO RLP en *Musa acuminata* ssp. burmanicoides Var. CALCUTTA 4 CONTRA *Pseudocercospora fijiensis*. [Molecular characterization of RLP type genes in *Musa acuminata* ssp. burmanicoides Var. Calcutta 4 against *Pseudocercospora fijiensis*]. Isabel Calle-Balbin, Esperanza Rodríguez-Beltrán, Javier Torres-Bonilla, Carolina Aguilera-Galvez, Harold Meijer, Gert Kema, Juan Morales-Osorio, Rafael Arango-Isaza. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. iccalleb@unal.edu.co

El banano (*Musa acuminata*) es uno de los cultivos más importantes del mundo. Su producción está amenazada por un gran número de patógenos, uno de los más importantes es el hongo Dothideomycete *Pseudocercospora fijiensis*, agente causal de La Sigatoka Negra (SN). Este hongo apoplástico afecta a la mayoría de las variedades de banano comercial en forma severa, sin embargo existen algunas variedades que son resistentes a la enfermedad

como lo son por ejemplo: Yangambi Km 5, DH Pahang y Calcutta 4. En el presente trabajo se llevó a cabo una búsqueda Bioinformática de un grupo de genes con característica de genes de resistencia que se cree podrían estar implicados en el reconocimiento Calcutta 4 – *P. fijiensis*. Se seleccionaron un total de tres genes dentro de una lista de más de cien posibles candidatos, que presentaron homología de más del 30 % a nivel de proteínas, con genes de resistencia *Cf-4* y *Ve1* caracterizados en tomate. Dos de estos tres candidatos fueron clonados y posteriormente secuenciados con el fin de determinar la posible existencia de variantes de cada gen ya que este tipo de genes se encuentran normalmente presentes como familias con distintas variantes las cuales pueden o no conferir resistencia a un tipo específico de patógeno.

6

EPIDEMIOLOGÍA DE LA ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloeosporioides*) Y CENICILLA (*Oidium mangiferae*) EN ÁRBOLES DE MANGO cv. ATAULFO EN TAPANATEPEC, OAXACA. [Epidemiology of anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) and powdery mildew (*Oidium mangiferae*) of mango trees cv. Ataulfo in Tapanatepec, Oaxaca]. Javier Castillo-Cabrera¹, Alfonso Vásquez-López² y José Antonio Mora-Aguilera³. Instituto Tecnológico del Valle de Etla¹. Instituto Politécnico Nacional CIIDIR –OAXACA². Colegio de Posgraduados Campus Montecillo³. javi19871@hotmail.com

Se describe el comportamiento epidémico de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y cenicilla (*Oidium mangiferae*) durante la floración y fructificación del mango cv. Ataulfo, así como la relación de la incidencia y severidad de ambas enfermedades con la densidad de inóculo y algunas variables climáticas. El estudio se desarrolló en dos

huertos experimentales: huerto con manejo integrado del cultivo (HMI) y huerto con manejo convencional (HMC). La incidencia y severidad de brotes florales y vegetales con síntomas de antracnosis y cenicilla se calculó en cinco árboles de mango seleccionados al azar en cada huerto. Se realizaron análisis de regresión lineal para estimar el coeficiente de correlación de Pearson (r) para a) progreso temporal de la enfermedad vs densidad conidial; y b) temperatura y humedad relativa vs densidad conidial. La incidencia de antracnosis en hojas fue de 15 % y 32% y se relacionó con la densidad conidial de *Colletotrichum* ($r_{hojas} = 0.68$ HMI) y ($r_{hojas} = 0.87$ HMC), en este periodo no hubo síntomas de cenicilla. En HMI y HMC la densidad conidial de *Colletotrichum* y *Oidium* se correlacionaron con temperaturas entre 35-38.9 °C ($r = 0.78$ y $r = 0.47$) y ($r = 0.47$ y $r = 0.37$), humedad relativa entre 20-59.9% ($r = 0.91$, $r = 0.51$ y $r = 0.87$) y 60-89.9% ($r = 0.35$). La incidencia de antracnosis en frutos maduros fue de 56% ($r = 0.62$). Este trabajo aporta elementos para desarrollar programas de manejo integrado del cultivo de mango en Oaxaca.

7

TOLERANCIA A *Armillaria* spp. DE CUATRO ESPECIES DE *Prunus* EMPLEADOS COMO PORTAINJERTOS PARA DURAZNO. [Tolerance to *Armillaria* spp. of four *Prunus* species used as rootstocks for peach]. Rubén Damián Elías-Román¹, Guillermo Calderón-Zavala², José Antonio Mora-Aguilera², Rafael Guzmán-Mendoza¹, Moisés Roberto Vallejo-Pérez³. ¹Universidad de Guanajuato. ²Colegio de Postgraduados. ³CONACYT-Universidad Autónoma de San Luis Potosí. vallejo.pmr@gmail.com

Armillaria mexicana se encuentra ampliamente distribuida en huertas de durazno (*Prunus persica*)

con alta mortalidad por declinamiento en el Estado de México, México. Se determinó la patogenicidad de los aislamientos MEX85 (*A. mexicana*) y MEX100 (*A. mellea*) y evaluó la tolerancia en invernadero y campo de cuatro especies de *Prunus* empleados como portainjertos (PI) de durazno. En contenedores de policarbonato e invernadero se inocularon de forma independiente (MEX85 y MEX100) 21 árboles de los PI “Nemaguard”, “Criollos de la Goleta” (*P. persica*) y ‘Ciruelo de Tlaxcala (*Prunus* sp.)’, se conservaron árboles no inoculados (testigos). En un huerto comercial con alta incidencia de *A. mexicana*, como especie dominante, se evaluaron plantas inoculadas con MEX85 de ‘Ciruelo de Tlaxcala’, ‘Criollos de la Goleta’ y ‘Chabacano japonés (*P. mume*)’. Los experimentos en invernadero y campo se evaluaron a 20 y 56 meses de inoculados, respectivamente. En ambos experimentos la severidad se estimó con una escala progresiva de severidad de 0-4, se consideraron siete repeticiones/ PI. En invernadero, todos los PI fueron susceptibles a *A. mexicana*; ‘Nemaguard’ y ‘Ciruelo de Tlaxcala’ mostraron mayor severidad (2.9 y 2.1, respectivamente). Sin embargo, sólo el “Ciruelo de Tlaxcala” no presentó infección por *A. mellea* (resistente). En campo, únicamente los PI de ‘Ciruelo de Tlaxcala’ propagados vegetativamente mostraron la menor susceptibilidad a *A. mexicana* durante el periodo de estudio. Colonias de MEX85 y MEX100 se reaislaron únicamente de plantas inoculadas completando los postulados de Koch.

8

INTERACCIÓN FUNGICIDA-PATÓGENO EN LA SÍNTESIS DE COMPUESTOS FENÓLICOS EN JITOMATE. [Fungicide-pathogen interaction in the synthesis of phenolic compounds in tomato]. Guillermo Andrés Enciso-Maldonado,

Héctor Lozoya-Saldaña. Universidad Autónoma Chapingo. gui77eenciso@hotmail.com

9

Los compuestos fenólicos se acumulan en las plantas como consecuencia del efecto por patógenos o por el ambiente, protegiéndola de la infección o del ambiente adverso, reconociendo el ataque a través de la detección de elicitores de los patógenos. El objetivo fue cuantificar la síntesis de compuestos fenólicos en plantas de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) tratadas con Fosetyl-Al (1.25 g/L), Fluoxastrobin (2.5 ml/L) y sin fungicida, en ausencia y presencia de *Phytophthora infestans*, en condiciones de invernadero, bajo un diseño factorial 2x3 con 3 repeticiones. 20 días después del trasplante, se aplicaron los tratamientos semanalmente. Se tomaron muestras a los 2 y 7 días después de cada aplicación, completando 11 muestreos. La extracción de compuestos fenólicos se realizó con acetona y su concentración fue determinada por la metodología Folin-Ciocalteu. Se realizó el ANOVA y la media de los tratamientos se comparó con la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$). Hasta el muestreo 3, los productos y la infección tuvieron el mismo efecto. En el muestreo 4, el Fluoxastrobin indujo mayor síntesis de fenoles en plantas sanas; en el muestreo 6, excepto el testigo no infectado, existió síntesis en los demás tratamientos. El Fosetyl-Al indujo mayor síntesis en plantas infectadas en los muestreos 8 y 10. A los 7 días no se observaron diferencias significativas, a excepción del muestreo 5, donde el testigo con infección indujo la mayor síntesis de compuestos fenólicos. Se concluye que plantas infectadas y con fungicidas producen mayor cantidad de fenoles como mecanismo de defensa, seguidas por las sanas con fungicidas, infectadas sin fungicida y sanas sin fungicidas.

CONTROL DE ANTRACNOSIS EN AGUACATE HASS MEDIANTE EL LAVADO CON AGUA-OZONADA. [Control of anthracnosis in avocado Hass means by washing with ozone-water]. Fabiola Esquivel-Chávez¹, Citlali Colín-Chávez^{1,2,4}, Erick Marín-Arriaga³ y Miguel Ángel Martínez Téllez⁴. ¹Centro de Innovación y Desarrollo Agroalimentario de Michoacán. ²CONACYT. ³Instituto Tecnológico Superior-Ciudad Hidalgo. ⁴Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. fesquivel@cidam.org

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto antifúngico de agua-ozonada en aguacate Hass sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, causante de la antracnosis. Se evaluó la patogenicidad de 3 cepas de frutos de aguacate Hass, y se inocularon en cuatro tratamientos con 15 repeticiones por cepa. Los frutos inoculados se mantuvieron a temperatura ambiente 48 h después de la inoculación para inducir el establecimiento del patógeno. Posteriormente, los aguacates se sometieron a los siguientes tratamientos: 1) frutos inoculados sin lavar; 2) frutos inoculados lavados con agua estéril; 3) frutos inoculados lavados con 0.1 mg/L de O₃; 4) frutos inoculados lavados con +0.4 mg/L de O₃; 5) frutos de campo. Los frutos se mantuvieron a temperatura ambiente para simular condiciones de comercialización. Se realizaron observaciones cada 12 y 24h. A partir de los 10DDI se realizaron mediciones destructivas registrando el incremento en la severidad según diámetro de lesiones y firmeza en frutos. Los frutos inoculados sin lavar presentaron lesiones a partir de los 14DDI (4.75mm/lesión) y el mayor incremento se presentó a los 16DDI

(40.5mm/lesión). Los tratamientos 1-2 fueron más susceptibles a las cepas de *C.gloeosporioides*. También, se registraron variaciones en la firmeza de los frutos siendo significativamente (P=001) menor en los tratamientos 1-2-5, presentando diferencia con los tratamientos 3-4 de 2.6N (6.02-6.21N/respectivamente) lo que incrementa la vida de anaquel. En base a estos resultados se propone como alternativa de control en poscosecha de antracnosis el uso de agua-ozonada.

10

EVALUACIÓN “*in vitro*” DE DIFERENTES FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE ANTRACNOSIS (*Colletotrichum* spp.) EN AGUACATE (*Persea americana*), PAPAYA (*Carica papaya*), MANGO (*Mangifera indica*), GUANÁBANA (*Annona muricata*) Y GUAYABA (*Psidium guajava*) EN MICHOACÁN. [*In vitro* evaluation of different fungicides for the control of Anthracnose (*Colletotrichum* spp.) on avocado (*Persea americana*), papaya (*Carica papaya*), mango (*Mangifera indica*), soursop (*Annona muricata*) and guava (*Psidium guajava*) in Michoacan]. Miguel Ángel Estrada-Barroso, José Luciano Morales-García, Martha Elena Pedraza-Santos, Ana Tztzqui Chávez-Bárceñas y Karina Lizeth Morales-Montelongo. Facultad de Agrobiología “Pte Juárez”. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. miguel-930@hotmail.com

Se realizaron aislamientos en medio de cultivo PDA de frutos de aguacate, papaya, mango, guanábana y guayaba con síntomas de antracnosis. La identificación se realizó mediante sus características morfológicas y se identificó a *Colletotrichum gloeosporioides* como agente causal. Se realizaron los postulados de Koch en frutos sanos de cada cultivo, los síntomas en los frutos inoculados se presentaron entre 12-15 días. Posteriormente se evaluó

el efecto de siete fungicidas (azoxystrobin, pyraclostrobin, tiabendazol, azoxystrobin+fludioxonil, folpet, oxiclورو de cobre y gluconato de cobre) sobre el crecimiento micelial utilizando el método de medios de cultivo envenenados en cuatro diferentes dosis: 0, 100, 500 y 1000 ppm, y estableciendo 4 repeticiones para cada dosis y para cada cultivo. Se utilizó un experimento factorial combinatorio, bajo el diseño de bloques completamente al azar. Las mediciones del crecimiento del micelio se registraron diariamente y se analizaron estadísticamente mediante un análisis de varianza, y comparación de medias de Tukey con probabilidad de error de 0.05%. Tiabendazol, azoxystrobin+fludioxonil, gluconato de cobre y pyraclostrobin, fueron estadísticamente diferentes al testigo pero no mostraron diferencia significativa entre ellos en cuanto a la eficacia en la inhibición del crecimiento del micelio en los cinco aislamientos de los diferentes cultivos.

11

INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE LA ROYA DEL CAFETO (*Hemileia vastatrix*) EN HUEHUETLA, PUEBLA. [Incidence and severity of coffee leaf rust (*Hemileia vastatrix*) in Huehuetla, Puebla]. Marja Liza Fajardo-Franco¹ y Martin Aguilar-Tlatelpa¹. Universidad Intercultural del Estado de Puebla. azilmar@gmail.com

La cafecultura es la principal actividad económica de Huehuetla, en la Sierra Norte de Puebla. Existen limitantes que enfrentan los cafecultores de la región, destacando la ocurrencia de la roya del café (*Hemileia vastatrix*), ocasionando una reducción del rendimiento y daños severos mayores al 60%. El objetivo de este trabajo fue determinar la incidencia y severidad de la roya del café durante el mes de octubre de 2016. Se ubicaron 75 predios distribuidos al azar en las localidades que

aportan la mayor producción al municipio, Lipuntahuaca (L1), San Juan Ozelonacxtla (L2), Xonalpu (L3), Cinco de Mayo (L4) y Leacaman (L5), donde se evaluó la enfermedad en plantas en etapa productiva. En cada predio se revisaron 10 plantas y de cada una se evaluaron 10 hojas, considerando la incidencia como el porcentaje de hojas afectadas en cada planta respecto al total y la severidad por planta considerando el porcentaje de área foliar dañada con base en una escala diagramática. En las cinco localidades la incidencia promedio varió de 53.9 % a 78.6 %, mientras que la severidad promedio entre localidades tuvo valores entre 11.9 % y 21.8 %. Los resultados indicaron que la enfermedad se encuentra ampliamente distribuida en las principales localidades productoras de café del municipio de Huehuetla, con niveles de severidad bajos a moderados pero con una incidencia moderada a alta, por lo que es necesario implementar estrategias de manejo preventivo ya que si las condiciones ambientales son favorables para la enfermedad la producción podría ser afectada.

12

DESARROLLO DE LA EPIFITIA DE ROYA DE LA HOJA CAUSADA POR *Puccinia triticina* E. EN LA VARIEDAD DE TRIGO CRISTALINO CIRNO C2008 DURANTE EL CICLO OTOÑO-INVIERNO 2016-2017 EN EL BAJO RÍO MAYO, SONORA. [Development of the leaf rust epiphyta caused by *Puccinia triticina* in the cirno C2008 durum wheat during the fall-winter cycle 2016-2017 in the low Rio Mayo, Sonora]. José Bernardo Pérez-Lopez¹, Elizabeth García-León², Héctor Eduardo Villaseñor-Mir², Ravi P. Singh³ y Karim Ammar³. ¹Junta local de Sanidad Vegetal de Huatabampo, Sonora. ²INIFAP-CEVAMEX, Chapingo, México. ³Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. México. egarcialeon55@gmail.com

La variedad de trigo cristalino Cirno C2008, ha ocupado la mayor superficie cultivada con trigo en el Sur de Sonora y durante el ciclo otoño-invierno 2013-2014 se estableció en un 83 % del área destinada a trigos cristalinos. Durante el ciclo otoño-invierno 2016-2017 el área correspondiente al Valle del Mayo fue de 94,195 has equivalente al 54 % del total sembrada en el Sur de Sonora. A finales de enero del 2017 se detectaron pústulas de roya de la hoja causada por el hongo *Puccinia triticina* E. en Cirno C2008; las cuales se incrementaron conforme el cultivo fue creciendo y se confirmó la presencia de la raza BBG/BP_Cirno. 171 campos piloto georreferenciados y otros campos fueron monitoreados cada semana desde la identificación de la enfermedad. En la semana 5 se identificaron 20 lotes con roya; añadiéndose 30 lotes más en la sexta, 38 en la séptima, 40 en la octava, 87 en la novena, 91 en la décima, 84 en la onceava, 64 en la doceava, 97 en la treceava y 20 en la decimocuarta semana de muestreo. La epidemia fue parcialmente controlada mediante aplicaciones de fungicida en 70,000 has; la consecuencia de la evolución de una raza nueva implica que Cirno C2008 debe dejar de sembrarse.

13

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE MIELES DE ABEJAS SIN AGUIJÓN DE LA REGIÓN SOCONUSCO, CHIAPAS. [Antimicrobial activity of stingless bee honeys from Soconusco, Chiapas]. Ivana Marin-Saénz, Rodolfo Torres-de los Santos, José Alfonso López-García, María Guadalupe De Gyves-Cordova, Victor Albores-Flores y Julieta Grajales-Conesa. Instituto de Biociencias. Universidad Autónoma de Chiapas. jugrajco79@gmail.com

El objetivo del presente estudio fue determinar la actividad antimicrobiana de las mieles de abejas

sin aguijón y su relación con compuestos de actividad biológica. Se colectaron nueve muestras de mieles de tres sitios ubicados en los municipios Tapachula, Tuxtla Chico y Cacahoatán, Chiapas. Se determinó el contenido de fenoles, flavonoides, actividad de la peroxidasa y pH. Además, a través de la difusión en placa se evaluó el efecto inhibitorio de las mieles sobre el crecimiento de las cepas de *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* y *Colletotrichum gloeosporoides*. El contenido de fenoles (0.5-2.8 mg equivalentes de ácido galico/g de miel), flavonoides (0.8 a 0.02 µg equivalentes de quercetina/g), fue diferente lo mismo que el pH (2.8-4.97) y la actividad de la peroxidasa (61-119 nKatales/g). Se encontraron diferencias significativas en los compuestos de actividad biológica analizados ($F=365$, $p<0.0001$). En el análisis discriminante se reporta que los flavonoides y los fenoles son determinantes en la clasificación de las mieles. Las mieles de *Scaptotrigona mexicana* (Cacahoatán > Tuxtla Chico) registraron mayor concentración y las de *Melipona beecheii* (Tapachula) los menores valores. Se encontró mayor inhibición sobre el crecimiento de *C. gloeosporoides* que sobre *S. aureus* ($F=275$, $p<0.0001$), donde los flavonoides están altamente relacionados con el efecto inhibitorio ($r=0.96$) y explican el 86.3% de la variación de los datos.

14

USO DE UN MODELO DE PREDICCIÓN PARA DETERMINAR LOS PERIODOS FAVORABLES PARA LA GERMINACIÓN DE LA ROYA ASIÁTICA DE LA SOYA (*Phakopsora pachyrhizi*) EN LA REGIÓN SOJERA DE SAN LUIS POTOSÍ Y TAMAULIPAS. [Use of a prediction model to determine periods of favorable conditions for germination of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in San Luis Potosí and

Tamaulipas]. María Irene Hernández-Zul, Cirenía Aramis Nava-Del Castillo, Rubén Hernández-Rivero, Nancy Yazmin Caballero-Villalpando, José Abel López-Buenfil, Rigoberto González-Gómez. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)-Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria-Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. dgsv.cnrfto8@senasica.gob.mx

Debido a la importancia que reviste el cultivo de soya para el estado de Tamaulipas y San Luis Potosí, México; el Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (PVEF), elabora boletines climáticos con el objetivo de prevenir y/o planear el control de esta enfermedad, mediante el uso de un modelo de predicción determinístico, basado en datos meteorológicos y desarrollado en la plataforma Vensim Versión 5.6. El modelo fue construido con los requerimientos de temperatura (22-24 °C) y humedad relativa (90 %) necesarios para el desarrollo de *P. pachyrhizi*. Se usaron datos horarios de Data loggers instalados en dichos estados para determinar periodos y zonas con condiciones favorables para la germinación de la enfermedad en la región sojera con el modelo de predicción. Durante el periodo de evaluación, se observó que en Tamuín, SLP, se presentaron hasta 19 días con condiciones favorables para la germinación del hongo, mientras que en Altamira, Tamaulipas se presentaron 7 días. En Tamuín, SLP, se sugirió la aplicación de fungicidas debido a que el cultivo se encontraba en etapa fenológica susceptible. Esta información es publicada en el Sistema de Alerta de roya asiática de la soya: <http://royaasiatica.com/>.

15

DESCRIPCIÓN DE *Puccinia helianthi*, EN ACAHUAL (*Simsia amplexicaulis* L.) EN

COLEGIO DE POSTGRADUADOS, CAMPUS MONTECILLO. [Description of *Puccinia helianthi* on acahual (*Simsia amplexicaulis*) in Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo]. Sonia Herrera-Monroy. Universidad Autónoma Chapingo. herrera.sonia@colpos.mx

Puccinia helianthi Schwein es el agente causal de la roya negra, un importante patógeno en girasol. En México las descripciones de este patógeno son escasas, sobre todo en hospedantes alternos al cultivo. En orillas de lotes experimentales para la producción de girasol, ubicados en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Estado de México, se colectaron al azar plantas de acahual (*Simsia amplexicaulis*) con pústulas color marrón en el envés de las hojas. Puesto que el acahual pertenece a la familia Asteraceae y dado que los síntomas observados coincidían con roya, se planteó la posibilidad de que el organismo se tratara de *P. helianthi*. Enseguida y para corroborar esta suposición, se describió la morfología de las estructuras del hongo mediante montajes semipermanentes en ácido láctico al 85 %. Los signos observados fueron telias amphigenous, anaranjadas o marrón oscuro y pulvinadas. Teliosporas elipsoides o clavadas con la base ligeramente cónica, estrechadas en el tabique, con medidas de 33-48 x (17.5-) 19-35 μm , pared rojo-marrón, lisa, 5-10 (-12) μm de grosor en el ápice y 1.0-2.4 μm en el lado, poros apicales, pedicelo hialino de 55-170 μm de largo, a veces roto cerca de la espora. Las medidas de las estructuras morfológicas se verificaron con una prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey (DSH) con un $\alpha=0.05$. La descripción morfológica coinciden con la reportada por autoridades taxonómicas para *P. helianthi*, por lo que se considera a *Simsia amplexicaulis* como hospedante alternativo de la roya.

EFECTO DE PRÁCTICAS CULTURALES EN EL COMPLEJO MANCHA DE ASFALTO DEL MAÍZ EN VILLAFLORES, CHIAPAS. [Effect of cultural practices in tar spot complex of maize in Villaflores, Chiapas]. Francisco Hidalgo-Ramos¹, Ricardo Quiroga-Madrigal¹, Eduardo Garrido-Ramírez², María Rosales-Esquinca¹, Wester Salazar-Pinacho¹. ¹Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agronómicas; ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Centro de Chiapas. quiroga@unach.mx

Durante los años 2010 al 2012 hubo afectaciones severas por el complejo mancha de asfalto (CMA) del maíz en Chiapas, México. Si la enfermedad se presenta antes o en plena floración, las pérdidas varían de 30-100%. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de prácticas culturales que contrarresten la severidad del CMA en maíz. El experimento se estableció en 2015, en un sitio en Villaflores, Chiapas. En un diseño factorial en parcelas subdivididas, se evaluó el efecto de la asociación maíz-*Canavalia ensiformis* vs. maíz monocultivo; la aplicación de mancozeb a 40 días, con monitoreo y sin fungicida; y tipo de fertilización completa vs. convencional, sobre el rendimiento de grano y la severidad de la enfermedad usando una escala para CMA en el cultivar DK357, utilizando el testigo regional fertilización regional + monocultivo de maíz + aplicación de mancozeb a los 40 DDS. El análisis de varianza indicó que no hay efecto significativo en el rendimiento de grano debido a alguno de los tratamientos de asociación, aplicación de mancozeb y de fertilización o en alguna de sus interacciones. Sin embargo, se observó

que la severidad del CMA fue significativamente mayor en la asociación con *Canavalia*. El mayor beneficio económico neto se presentó en los tratamientos de fertilización regional, asociación con *Canavalia* y sin aplicación de fungicida.

17

PRECISION Y EXACTITUD DE DOS ESCALAS PARA MEDIR DE ENFERMEDADES FOLIARES EN ÑAME (*Dioscorea* spp.). [Accuracy and precision of two scale systems to assess foliar yam diseases (*Dioscorea* spp.)]. Juan de Dios Jaraba-Navas, Luisa Oviedo-Agámez, Dulaine Garcés-Pacheco y Alfredo Jarma-Orozco. Universidad de Córdoba, Colombia. juan@fca.edu.co

La producción de ñame (*Dioscorea* spp. L) es severamente afectada por la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz), cuya estimación se realiza con la escala de Simmons y Green (ESG), de la que se desconoce su precisión y exactitud. El objetivo de esta investigación fue elaborar, validar y comparar la exactitud y precisión de una escala logarítmica diagramática (ELD) con la de ESG. La validación de la ELD fue realizada por triplicado por 20 inexpertos evaluadores, en 51 hojas con diferente severidad, calculada con el software IMAGENJ®. Para ambas escalas, se utilizó regresión lineal para medir exactitud (parámetros a y b, comparados con los valores 0 y 1, respectivamente por la prueba “t”; $p < 0,05$ y $p < 0,01$) y precisión de los evaluadores (R^2 y varianza del error absoluto). Se obtuvo una escala de siete clases: 0 (0%), 1 (0%-7%), 2 (7,95%-30,65), 3 (30,65%-69,35%), 4 (69,35%-92,05%), 5 (92,05%-98,34%) y 6 (98,34%-100%). Con la ESG los evaluadores fueron poco precisos (95% con $R^2 < 80\%$ y 90% de error absoluto fuera del rango de -10 y 10%) y poco exactos (75 y 100% de a y b diferentes de 0 y

1, respectivamente). Mientras que con la ELD, los evaluadores fueron más precisos (R^2 promedio de 90% y 20% del error absoluto fuera del rango) y más exactos (70 y 65% con a y b iguales a 0 y 1, respectivamente). Los resultados permitieron concluir que la EDL es apropiada para medir enfermedades foliares en ñame..

18

ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DE EXTRACTOS VEGETALES SOBRE *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phytophthora* spp. Y *Alternaria alternata*. [Antifungal activity of plant extracts on *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phytophthora* spp. and *Alternaria alternata*]. Sara Azucena del Rosario Jiménez-Núñez, Sandra Isabel Ramírez-González, Orlando López-Báez, Ricardo René Quiroga-Madrigal, María de los Ángeles Rosales-Esquinca, Fernando Alvarez-Siman. Universidad Autónoma de Chiapas, Cuerpo Académico Sustentabilidad, Agricultura y Negocios, AUDES Cacao-Chocolate. sara_azuce@hotmail.com

Se determinó el efecto de cuatro extractos vegetales sobre *Colletotrichum gloeosporioides* aislado de *Mangifera indica* L. y *Carica papaya* L., *Phytophthora* spp. de *Theobroma cacao* L. y *Alternaria alternata* de *Solanum lycopersicum*. Se elaboraron hidrodestilados de *Pimenta dioica* (hoja y fruto), *Tradescantia spathacea* Swartz y *Zingiber officinale* Roscoe. Para determinar el efecto antifúngico, los tratamientos se evaluaron mediante la técnica de difusión en agar en medio Papa Dextrosa Agar (PDA) al 40%(v/v), y como testigo absoluto (PDA). Por patógeno se usó diseño completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Variables: crecimiento del micelio en cajas petri, formación y germinación de esporas. Se realizó análisis de varianza y prueba de medias Tukey 0.05. Los

resultados mostraron al extracto de hoja *P. dioica* con inhibición del 100% en el crecimiento de micelio, formación y germinación de esporas de *C. gloeosporioides*, *Phytophthora* spp. y *A. alternata* en relación al testigo absoluto ($p < 0.05$); *T. spathacea* inhibió totalmente a *C. gloeosporioides* en *M. indica* y *Phytophthora* spp. en *Th. cacao*; *P. dioica* fruto y *Z. officinale* permitieron crecimiento del micelio entre 70 al 100% ($p < 0.05$). Los extractos de hojas de *P. dioica* y *T. spathacea* son eficientes en el control *in vitro* de los cuatro patógenos al reducir entre el 78.26 al 100% la formación de esporas e inhibir del 42 al 100% su crecimiento micelial.

19

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE *Piper auritum* Kunth SOBRE LA ROYA DEL CAFÉ (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome). [Antifungal activity of *Piper auritum* Kunth on coffee rust (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome)]. Anayancy Lam-Gutiérrez, Federico Gutiérrez-Miceli, Eduardo Garrido-Ramírez, Víctor Manuel Ruíz-Valdiviezo. Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez/ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. bioqvic@hotmail.com, egarrido_ramirez@hotmail.com

La roya (*H. vastatrix*) es la enfermedad más destructiva del café y de mayor importancia en Chiapas y a nivel mundial, provocando caída prematura de las hojas, y propiciando reducción de la capacidad fotosintética y debilitamiento de árboles enfermos. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto antifúngico del aceite esencial de hierba santa (*P. auritum*), sobre la roya del café. Muestras de *P. auritum* fueron colectadas en el municipio de Villaflores, Chiapas, realizando la extracción del aceite esencial y su análisis por CG-MS para identificar metabolitos secundarios. Uredosporas

de roya fueron colectadas en Ocuilapa de Juárez-Ocozocuaula, Chiapas. El ensayo de hoja separada fue con hojas jóvenes de café (*Coffea arabica* var. Bourbon) previamente desinfectadas (NaClO 5%), tratadas 3 seg con aceite esencial/DMSO (0, 1, 5, 25 y 50 mg·mL⁻¹) considerando control positivo hojas/sin aceite y control negativo hojas/ con fungicida comercial. Posteriormente las hojas se inocularon con 5×10^4 uredosporas de roya para conocer incidencia-severidad de la enfermedad por 30 días. El rendimiento del aceite esencial fue 0.31 %, siendo el principal componente el Saffrol. En la actividad antifúngica tanto el disolvente de los aceites (DMSO) como el aceite/sin dilución causaron efecto oxidativo sobre hojas. La aplicación de los tratamientos de aceite esencial de *P. auritum* dañaron las hojas, evitando analizar el proceso infectivo del hongo, sin embargo el estudio plantea alternativas de control poco estudiadas con este hongo.

20

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE *Pestalotiopsis* spp. ASOCIADO A CÁNCER DE TALLO DE ARÁNDANO EN EL OCCIDENTE DE MÉXICO. [Morphological and molecular characterization of *Pestalotiopsis* spp. isolates associated with stem canker of blueberry in western Mexico]. Mónica Lorena Limón-Corona, Gil Virgen-Calleros, Fernando Santacruz-Ruvalcaba, Lucila Méndez-Morán y Pedro Castruita-Domínguez. Universidad de Guadalajara. limcor4@gmail.com

El cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en México es de 3,200 ha, de las cuales el 73% se concentra en el occidente del país. Una de las enfermedades recurrentes que afectan a esta planta, es el cáncer de tallo principalmente asociado a *Pestalotiopsis* spp. El objetivo del presente trabajo fue

caracterizar morfológica y molecularmente diferentes aislados de *Pestalotiopsis* spp. provenientes de Jalisco, Michoacán y Colima. Se colectaron 204 plantas enfermas y se seleccionaron 67 aislados de *Pestalotiopsis* spp. para su caracterización. Los resultados mostraron la presencia de conidios de 5 células, con longitud de 23.1 μm por 7.1 μm de ancho. Se llevaron a cabo los postulados de Koch para comprobar la patogenicidad de los aislados, para lo cual se tomaron 13 aislados de *Pestalotiopsis* spp. y 1 de *Fusarium* sp., se inocularon tallos de plantas de arándano variedad Biloxi. Después de 5 días de la infección, se determinó la presencia de tejido necrótico y de acérvulos, lo que sugiere a este microorganismo como el agente causal del cáncer de tallo. Finalmente se realizó la extracción de ADN de aislados fúngicos para su caracterización molecular mediante ISSRs. Con estos resultados se construyó la matriz de presencia o ausencia de bandas, a la cual se analizó la similitud mediante el coeficiente de Jaccard y se realizó el dendrograma mediante el agrupamiento UPGMA, el cual reveló la presencia de 3 grupos dentro de la población de estudio.

21

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE HABA TOLERANTES A LA MANCHA DE CHOCOLATE. [Evaluation of faba bean genotypes tolerant to chocolate spot]. Mario López-Rodríguez, Ma. Eugenia Guadarrama-Guadarrama. Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuicola y Forestal del Estado de México – Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México. mlrh0@yahoo.com.mx

En la región de los Valles Altos del país es importante el cultivo de haba (*Vicia faba* L). Uno de los factores que limita la producción en el ciclo primavera-verano, es la presencia de la enfermedad

denominada mancha de chocolate, causada por el hongo *Botrytis fabae*. Cuando las condiciones son propicias para este patógeno y el productor utiliza variedades susceptibles, el daño al cultivo puede ser hasta el 60 %. El trabajo se realizó en el ciclo primavera-verano de 2016, en el Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología del ICAMEX, con el objetivo fue evaluar genotipos de haba tolerantes a la mancha de chocolate. Se estudiaron 19 genotipos de haba y como testigo se utilizó Rebaya 40, que es el genotipo susceptible utilizado a nivel mundial. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. En el momento que se presentaron las condiciones para el desarrollo de la enfermedad se empezaron a tomar lecturas semanales (total 10 lecturas). Las condiciones fueron adecuadas para el desarrollo del patógeno debido a que la variedad Rebaya 40, fue afectada por completo a los 20 días en presencia del patógeno. Los genotipos que dan origen a las variedades de haba Matlazinca, Rojita y Daju, tuvieron un daño promedio en el follaje del 22, 23 y 25 % respectivamente. El uso de estas variedades con cierto grado de resistencia puede coadyuvar en la disminución del uso de fungicidas. Hongos, presentación oral

22

AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE *Botryosphaeria* spp. EN MANZANO. [Isolation and morphological identification of *Botryosphaeria* spp. on apple trees]. Ana Laura Maldonado-Gutiérrez, Ana Cecilia González-Franco, Loreto Robles-Hernández, Nora Aideé Salas-Salazar. Universidad Autónoma de Chihuahua. conzalez@uach.mx

El punto rojo, causado por *Botryosphaeria dothidea* es una de las enfermedades más importantes del manzano con pérdidas de hasta 30% en campo y

70% en poscosecha; sin embargo, esta enfermedad no ha sido estudiada en México. En este estudio se aisló e identificó morfológicamente el agente causal del punto rojo. Para ello se colectaron 35 muestras de fruto, hoja y tallo de árboles de manzano con la sintomatología característica de la enfermedad en cuatro huertos comerciales. El aislamiento y purificación del patógeno se realizaron en medios de cultivo PDA al 50%, PDA-estreptomina, PDA-ácido láctico y Agar-Agua. Para la identificación, los aislados se crecieron en PDA al 50% y posteriormente se prepararon en cámaras húmedas con periodos de incubación de 7 y 14 días a 28°C para realizarse las observaciones morfológicas tanto macro como microscópicamente. Se obtuvieron 84 aislados con morfología macroscópica típica de *Botryosphaeria* spp., los cuales mostraron colonias oliváceas tornándose grises con fondo oscuro, micelio denso y bordes suaves con alta esporulación; el 54% fueron de fruto, 38% de hoja y 8% de tallo. El 39% de los aislados provenientes principalmente de cultivos en PDA-estreptomina y PDA al 50% fueron seleccionados por su morfología microscópica donde se observó la presencia de picnidios pigmentados con conidias jóvenes hialinas y sin septos o mono-septadas, así como cadenas cortas ramificadas con conidias maduras café, septadas, y con forma fusiforme o elipsoidal. Este es el primer estudio en su tipo en el estado de Chihuahua, México.

23

ACTIVIDAD ANTI FÚNGICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *Brassica oleracea* var. Itálica. [Antifungal activity of ethanolic extract of leaves of *Brassica oleracea* var. Itálica] Normando Martínez-Cabrera, María Guadalupe Gómez-Espinoza. Universidad Politécnica de Pénjamo. g.gomez@uppenjamo.edu.mx

Actualmente Guanajuato es el primer productor de brócoli (*Brassica oleracea*), de este cultivo el 70% se convierte en residuos ricos en glucosinolatos, compuestos que presentan actividad antifúngica. Por otra parte el cultivo de trigo en Guanajuato presenta alta incidencia de fusariosis, lo que implica pérdidas económicas. Por lo anterior el objetivo de esta investigación es probar *in vitro* si el extracto etanólico de brócoli inhibe el crecimiento de *Fusarium* spp aislado de trigo. Para ello en medio PDA adicionado con etanol (96%) a concentraciones de 0-300 µL/mL se inóculo micelio y/o esporas de *Fusarium* spp y después de 7 días post-inoculación se observó que la concentración Mínima Inhibitoria (CMI) fue de 60 y 200 µL/mL mientras que la concentración fungicida (CF) fue de 200 y 300 µL/mL respectivamente. Para obtener el extracto el material biológico se secó y posteriormente se maceró en etanol (96 %) por 24 h, el rendimiento fue de 1.0 ±0.1 % peso húmedo. El extracto obtenido fue adicionado a medio PDA en concentraciones de 0-300 mg/mL nuestros resultados indican que la CMI para la inhibición del crecimiento de micelio y la germinación de esporas fue de 30 y 100 mg/mL respectivamente. Cabe mencionar que todos los experimentos se realizaron al menos por triplicado, el área de crecimiento del micelio de *Fusarium* spp. se analizó mediante un análisis de procesamiento de imágenes, mientras que la germinación de esporas se analizó mediante conteo en microscopia, los resultados se sometieron a un análisis de ANOVA.

24

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS VEGETALES CONTRA *Botrytis cinerea* EN FRESA. [Antifungal activity of plants extracts against *Botrytis cinerea* in strawberry]. Elizabeth Martínez-Hernández¹, Francisco Daniel Hernández-Castillo¹, Yisa María Ochoa-Fuentes¹,

Roberto Arredondo-Valdés¹, Francisco Castillo-Reyes². ¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ²Campo Experimental Saltillo-INIFAP. lizmart28.01@gmail.com

Botrytis cinerea agente causal de la podredumbre gris ocasiona pérdidas importantes en frutos en poscosecha. El uso de extractos de plantas representa una alternativa frente al control con fungicidas sintéticos que han provocado daños al medio ambiente y la generación de cepas resistentes. Se evaluaron de forma *in vitro* extractos de *Lippia graveolens*, *Larrea tridentata*, *Agave lechuguilla*, *Jatropha dioica* y *Carya illinoensis* contra *Botrytis cinerea* mediante la técnica de microdilución. Se colectaron frutos de fresa con lesiones de color marrón claro y con presencia de micelio gris. El aislamiento del hongo se realizó en medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA) con fungicida benomil e incubadas a 26°C y la purificación fue por cultivos monospóricos. La identificación taxonómica del hongo se realizó por características morfológicas. Se obtuvieron extractos etanólicos y acuosos de las plantas los que se evaluaron en microplaca de 96 pocillos a diferentes concentraciones, estableciendo por triplicado el ensayo con tres controles bajo un diseño completamente al azar, las lecturas se obtuvieron en un espectrofotómetro a una absorbancia de 490 nm. Se determinó la concentración fungistática, concentración fungicida y porcentaje de inhibición de cada extracto. Los valores CI_{50} se determinaron mediante el programa SAS versión 9.1. Los extractos acuosos inhibieron menos del 50% del crecimiento micelial de *B. cinerea* mientras algunos extractos etanólicos mostraron inhibición hasta de 100%, los mejores CI_{50} fueron de *Lippia graveolens* tallo con 89 ppm, *Jatropha dioica* raíz con 119 ppm y *Larrea tridentata* hoja con 126 ppm.

EFECTO DE FECHAS DE SIEMBRA Y GENOTIPOS EN EL COMPLEJO MANCHA DE ASFALTO (CMA) DEL MAÍZ EN VILLAFLORES, CHIAPAS. [Effect of planting dates and genotypes in the tar spot complex of maize in Villaflores, Chiapas]. Magnolia Maza-González¹, Ricardo Quiroga-Madrigal¹, María Rosales-Esquinca¹, Eduardo Garrido-Ramírez², Wester Salazar-Pinacho¹. ¹Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agronómicas; ²INIFAP, Campo Experimental Centro de Chiapas. quiroga@unach.mx

La enfermedad complejo mancha de asfalto (CMA) causa epidemias severas y daños considerables en el maíz en Chiapas, donde ha alcanzado pérdidas de hasta el 100%. Por ello, el objetivo fue evaluar alternativas agronómicas que contribuyan al control del CMA. En 2015, se evaluaron bajo un diseño de tratamientos factorial tres fechas de siembra (20 de junio, 4 de julio y 22 de julio) y seis genotipos (DK357, DK390, H565, SP500, P4083W y criollo San Gregorio). El diseño experimental fue en parcelas divididas, en la parcela grande se evaluó el efecto de la fecha de siembra y en la parcela chica el de genotipo. Se observó diferencia significativa en rendimiento de grano ($P \leq 0.05$) entre fechas de siembra y entre genotipos, pero no en la interacción fechas*genotipo. De la fechas evaluadas, el rendimiento favorece a las primeras dos fechas (20 de junio y 4 de julio). En severidad de planta completa y hoja de inserción de mazorca (escala propuesta por Quiroga *et al.*, 2017), se observó mayor severidad del CMA conforme se retrasa la fecha de siembra. Los genotipos P4083W y DK390 expresaron menores valores de severidad, por lo que son recomendables en Villaflores, en combinación con una fecha de siembra

temprana. El genotipo DK357, a pesar del 40% de severidad en planta completa en etapa R4 (grano masoso), presentó elevado rendimiento, pudiendo ser considerado tolerante.

26

EFFECTO DEL ÁCIDO SALICÍLICO EN EL ESTATUS OXIDATIVO DE LA INTERACCIÓN *Agave tequilana*-*Fusarium oxysporum*. [Salicylic acid effect in oxidative status of *Agave tequilana*-*Fusarium oxysporum* interaction]. Diego Navarro-López, Patricia Dupré, Joaquín Qui-Zapata. Unidad de Biotecnología vegetal CIATEJ. jqui@ciatej.mx

Durante la interacción con su hospedero, *Fusarium oxysporum* (*Fox*) induce una modificación en el perfil oxidativo de la planta y una acumulación importante de ácido salicílico (SA). El estrés oxidativo involucra radicales O_2^- , H_2O_2 y O_2 , y estos son eliminados por la ascorbato peroxidasa (APX), la peroxidasa (POX) y glutatión peroxidasa (Gpx), enzimas que participan en el ciclo glutatión/ascorbato y que son asociadas a la inducción de resistencia a la infección de *Fox*. Para el *Agave tequilana*, materia prima para elaborar tequila, no se conoce la respuesta de estas enzimas durante la interacción agave-*Fox*. El objetivo del trabajo fue evaluar el perfil oxidativo generado por la inducción de defensa por la vía del SA durante la interacción agave-*Fox*. Para la evaluación se trabajó con triplicados de plantas inducidas o no; con 0.021g/L de BTH, inductor de la vía del SA. Los tratamientos fueron: testigo, BTH, *Fpc* (patógena), *Favr3* (no patógena), *Fol* (hospedero-selectiva) y las cepas de *Fox* con BTH. Se tomaron muestras de raíz y hoja a las 0-3, 6, 9, 12, 24 y 48 h después de la inoculación de *Fox* y 8 días después de aplicación del BTH. Se determinó la actividad de POX, utilizando la

técnica del guaiacol/ H_2O_2 y se realizó un ANOVA seguido de prueba de Tukey para el análisis estadístico. Se obtuvo una diferencia significativa en los tratamientos *Fpc*-BTH, en todos los muestreos en comparación con el testigo y BTH, teniendo una baja en la actividad de POX.

27

HONGOS ASOCIADOS AL CANCRO DEL EUCALIPTO (*Eucalyptus grandis*) EN SAN PEDRO-PARAGUAY. [Fungi associated with the eucalyptus cancer (*Eucalyptus grandis*) in San Pedro-Paraguay]. Andrea Arrua, Juliana Moura, Mónica Pereira, Pablo Arrúa. Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, CEMIT-UNA aaarrua@gmail.com

El cancro del eucalipto es una enfermedad que afecta plantas en producción y ocasiona pérdidas en Sudamérica, Sudeste de Asia, Australia y África Central principalmente. La sintomatología asociada es la presencia de canchales que pueden llevar a la muerte de árboles; además, restricción del pelado de la corteza antes de la fabricación de pulpa para papel. En este trabajo se determinó la presencia de hongos asociados a esta sintomatología. El experimento fue conducido en el Laboratorio de Biotecnología del CEMIT. Se analizaron muestras de troncos y raíces de árboles de tres plantaciones comerciales. El diseño experimental fue completamente al azar con 10 muestras por unidad experimental y tres repeticiones por tratamiento. Los métodos de determinación probados fueron "Blotter test" y cultivo sobre Papa-Dextrosa-Agar (PDA). Las 180 muestras, 180, fueron desinfectadas por inmersión en etanol 70%, solución (NaOCl) al 6% durante 30 segundos y triple lavado con agua; las placas fueron incubadas a temperatura de 27°C por ocho días. Posteriormente se realizó el cálculo de

incidencia de hongos presentes. Los géneros fueron identificados por medio de la visualización al microscopio y claves taxonómicas. Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis con intervalo de confianza del 95 %. En PDA en tronco se obtuvieron: (*Penicillium* spp.), (*Graphium* spp.), (*Paecylomices* spp.), entre otros. En Blotter Test en tronco: (*Penicillium* spp.), (*Fusarium* spp.), (*Rhizopus* spp.), etc. En PDA en raíces: (*Aureobasidium* spp.), (*Fusarium* spp.), (*Cladosporium* spp.), etc. En Blotter Test: (*Fusarium* spp.), (*Cladosporium* spp.), etc.

28

PRIMER REPORTE DE *Fusarium cortaderiae* ASOCIADO AL SINTOMA DE FUSARIOSIS DE LA ESPIGA EN PARAGUAY. [First report of *Fusarium cortaderiae* associated to the Fusariosis symptom in Paraguay]. Andrea Arrua, Juliana Moura, Pablo Arrúa, Cinthia Casal, Mohan Kohli. Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, CEMIT-DGICT-UNA. Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas, CAPECO. aaarrua@gmail.com

La Fusariosis de la Espiga (FHB) es una de las enfermedades más importantes relacionadas al cultivo de trigo en Paraguay, se presenta en invierno cuando las condiciones climáticas son propicias para su desarrollo. En Paraguay, el principal hongo asociado a la misma es en un 80% (*Fusarium graminearum*). Para la realización de este trabajo, se colectaron espigas de trigo con síntomas de la enfermedad, durante el mes de junio en la zona de Capitán Miranda, Itapúa. Las mismas fueron trasladadas al laboratorio de Biotecnología del CEMIT, donde fueron trilladas y desinfectadas por inmersión en etanol 70% y solución (NaOCl) al seis durante 30 segundos, lavado con agua y luego

sembradas en PDA; las placas fueron incubadas a temperatura de 22°C por ocho días. Posteriormente se realizaron cultivos monoconidiales y se identificó la presencia de *Fusarium cortaderiae* mediante el uso de la clave de Leslie y Summerell, 2008. Se realizó la extracción de ADN por la técnica de CTAB y PCR con los iniciadores *tub2* y *tefl*. Los productos de amplificación fueron purificados y secuenciados. Los resultados obtenidos se compararon con las secuencias depositadas en el Fusarium ID e indicaron 100% de homología con *Fusarium cortaderiae*. Es el primer reporte de esta especie asociada al síntoma de FHB en Paraguay.

29

MICROBIOTA ASOCIADA PRODUCTOS ALIMENTICIOS DE COMUNIDADES INDÍGENAS DEL CHACO CENTRAL, PARAGUAY. [Microbiota associated to foodstuff of Indigenous Communities of Central Chaco, Paraguay]. Andrea Alejandra Arrua, Juliana Moura-Mendes, Pablo Arrúa, Pastor Pérez, Mónica Pereira, Cinthia Casal, Inocencia Peralta. Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, CEMIT-DGICT-UNA. arrua@rec.una.py, aaarrua@gmail.com

La inocuidad alimentaria es un tema relevante en la actualidad, puesto que muchas de las enfermedades que se presentan en los seres humanos, sobre todos aquellos que forman parte de las comunidades más desprotegidas se relacionan con el consumo de alimentos contaminados. En el presente trabajo se estudió la microbiota relacionada a alimentos de consumo diario, arroz (*Oryza sativa*) y poroto (*Phaseolus vulgaris*), de Comunidades Indígenas de Filadelfia, Dpto. de Boquerón, Chaco Paraguayo, para lo cual, colectaron cuatro muestras de poroto y 21 muestras

de arroz. Las muestras fueron desinfectadas por inmersión en etanol 70 % y solución (NaOCl) al seis% durante 30 segundos respectivamente y triple lavado con agua. Posteriormente las mismas fueron sembradas en PDA (papa–dextrosa–agar). El diseño experimental fue completamente al azar con 10 muestras por unidad experimental y tres repeticiones por tratamiento; las placas fueron incubadas a temperatura de 27°C por ocho días, posteriormente se realizó el cálculo de incidencia y la densidad relativa de hongos presentes. Los géneros fúngicos fueron identificados por medio de la visualización al microscopio óptico y utilizando claves taxonómicas. Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis con intervalo de confianza del 95 %. En poroto se identificaron siete géneros de hongos: (*Aspergillus* spp.), (*Fusarium* spp.), (*Macrophomina* spp.), entre otros. En arroz se obtuvieron 16 géneros de hongos: (*Aspergillus* spp.), (*Penicillium* spp.), (*Fusarium* spp.), (*Rhizopus* spp.), (*Magnaporthe* spp.), (*Curvularia* spp.) etc. Se observaron diferencias significativas entre los hongos presentes en las muestras colectadas.

30

SENSIBILIDAD *IN VITRO* DEL HONGO *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary A CONTROLADORES BIOLÓGICOS Y FUNGUICIDAS.

[*In vitro* sensitivity of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, to selected biological products and fungicides]. Luis Pérez-Moreno, José Roberto Belmonte-Vargas, Luis Roberto Pérez-Rodríguez, Rafael Guzmán-Mendoza, Diana Sansón-Gómez y Héctor Gordon Núñez-Palenius. Departamento de Agronomía, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. luispm@ugto.mx

La lechuga, radicchio, frijol y la papa enfrentan diversos problemas destacando por su importancia las enfermedades fungosas, como esclerotiniosis causada por *Sclerotinia sclerotiorum*. Por lo anterior, se evaluó la respuesta *in vitro* de cinco aislados de *S. sclerotiorum* provenientes de plantas sintomáticas de lechuga de Salamanca e Irapuato, Gto., radicchio (*Cichorium intybus* L.) de Celaya, Gto., frijol de Guasave, Sin. y papa de Tangamandapio, Mich., contra 16 agentes de control biológico: ocho fungicidas a las concentraciones comerciales y un testigo sin tratamiento, en un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial. El factor A correspondió a los aislados del hongo con cinco niveles y el factor B a los productos de control con 25 niveles (5X25), con tres repeticiones. Se evaluó el crecimiento radial micelial (Cprm, en cm) del hongo en el medio de cultivo Papa Dextrosa Agar a los 11 días después de la inoculación. Los datos se analizaron con un ANOVA y comparación de medias de Tukey. Los cinco aislados fueron sensibles ($P \leq 0.05$) a cuatro de los ocho fungicidas: Dicloran, Benomilo, Tebuconazole y Ciprodinilo-Fludioxonilo. Los agentes de control biológico que propiciaron significativamente ($P \leq 0.05$) los menores Cprm, fueron: *Trichoderma* sp. (*Trichoderma*), *Trichoderma harzianum* (Natucontrol), Microorganismos (BPG-Plus) y *T. harzianum* (Biotricho-H), con promedios de 1.48, 1.56, 2.35, y 2.53 cm, que correspondieron a 77.44, 76.22, 64.18, y 61.43% de inhibición con respecto al testigo sin tratamiento, respectivamente.

31

ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE EXTRACTOS VEGETALES DE GUACIMA (*Guazuma ulmifolia*) SOBRE *Botrytis cinerea*. [Biological

activity of vegetable extracts of guacima (*Gua-zuma ulmifolia*) on *Botrytis cinerea*]. Hilda Elisa Ramírez-Salcedo, Gil Virgen-Calleros, Ramón Rodríguez-Macías, Lucía Barrientos-Ramírez, J. Jesús Vargas-Radillo. Universidad de Guadalajara. hildaelisa18@hotmail.com

Botrytis cinerea agente causante del moho gris es considerado como uno de los principales patógenos de muchos cultivos. El control químico es el principal método de control de este patógeno, sin embargo su uso excesivo ha ocasionado resistencia en el patógeno, daños en la salud humana y grandes pérdidas económicas por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad fungicida de los extractos de guácima sobre *Botrytis cinerea*. Se seleccionaron 5 árboles completamente al azar en el municipio de Tala Jalisco, los extractos se obtuvieron siguiendo el método de Domínguez, 1973. Se determinó el porcentaje de rendimiento y la presencia de los diferentes metabolitos secundarios presentes en la planta. Los componentes químicos del extracto se analizaron por cromatografía. El hongo *Botrytis cinerea* se aisló en medio de cultivo PDA a partir de fresas infectadas, la actividad fungicida se evaluó por la capacidad de inhibición del desarrollo micelial en condiciones *in vitro*, utilizando cinco concentraciones, con cuatro repeticiones y dos testigos. Se determinó la tasa de crecimiento micelial en cm/día ($TC = [(Cf-Ci)/(Tf-Ti)]$) y el porcentaje de inhibición micelial ($\%I = [(C-T)/C] \times 100$). El análisis de varianza y la comparación de medias (Tukey; $P \leq 0.05$) reveló diferencias estadísticas entre las distintas concentraciones evaluadas y el testigo. A una concentración de 10 000 mg/L la inhibición fue de 65.75%, mientras que a 1 mg/L la inhibición fue de 8.56%. Esta actividad antifúngica podría ser atribuida a la presencia de los compuestos fenólicos presentes en esta especie vegetal.

ANÁLISIS TEMPORAL DE LA RAÍZ ROSADA EN CULTIVOS DE CEBOLLA DE TRES ZONAS PRODUCTORAS DEL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO. [Temporal analysis of pink root on onion crops of three producing areas from Morelos state, Mexico]. Leticia Ramírez-Sánchez, Leticia Bravo-Luna, Gabriela Sepúlveda-Jiménez, Alfredo Jiménez-Pérez. Instituto Politécnico Nacional. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos. Cesar Guigón-López. Centro de Investigación en Recursos Naturales. lbravol@ipn.mx

La enfermedad raíz rosada afecta el cultivo de cebolla del estado de Morelos, México y para la prevención y manejo de la enfermedad, es importante conocer la dinámica temporal de la enfermedad y algunos factores ambientales que influyen en su desarrollo, objetivo de este trabajo. La incidencia y el índice de la severidad (IS) de la enfermedad se evaluó semanalmente en tres zonas productoras de cebolla ubicadas en las localidades Atlacholoaya, Xalostoc y Tetelilla. Los datos se analizaron con modelos epidemiológicos y con área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE). En la etapa de producción de plántulas, la incidencia fue de 65-100% y el IS de 1.12-2.76. La incidencia se explicó con los modelos Weibull (Atlacholoaya), logístico (Tetelilla), Gompertz (Xalostoc) y el IS con los modelos monomolecular (Atlacholoaya) y logístico (Tetelilla y Xalostoc), y para este último caso, la temperatura del suelo influyó directamente en el IS. En la etapa de producción de cebolla comercial, la incidencia alcanzó el 100% y el IS de 1.80-3.32. La incidencia solamente en la localidad de Tetelilla se explicó con el modelo logístico. En Atlacholoaya, la severidad clase 4 (20-40%) afectó el diámetro polar y el peso del bulbo.

De acuerdo al ABCPE, Xalostoc presentó la mayor enfermedad (154.21 proporción día⁻¹).

33

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA PECA DE LA GUAYABA (*Passalora* spp.) EN EL ORIENTE DE MICHOACÁN. [Spatio-temporal analysis of guava freckle (*Passalora* spp.) in Eastern Michoacan] Erick Flores-González¹; Ángel Rebollar-Alviter¹; Hilda Victoria Silva-Rojas²; Santos Gerardo Leyva-Mir¹ y Guadalupe Valdovinos-Ponce². ¹Universidad Autónoma Chapingo. ²Colegio de Postgraduados. rebollaralviter@gmail.com

Recientemente se reportaron tres especies de *Passalora* spp. como agentes causales de la peca de la guayaba. Sin embargo la epidemiología de la enfermedad es desconocida. El objetivo de esta investigación fue determinar la dinámica espacio-temporal de la peca en huertos comerciales de guayaba. El trabajo se realizó en el Municipio de Juárez, Michoacán en las temporadas 2015-2016 y 2016-2017. Se definieron cuadrículas de 5 x 5 árboles, y en cada árbol se seleccionaron 20 a 45 frutos. Se estimó la incidencia y severidad cada 7 a 20 días y se ajustaron los modelos Logístico, Monomolecular y Gompertz. El patrón espacial se determinó mediante el cálculo del índice de dispersión (D) y el ajuste las distribuciones Binomial y β -Binomial. Además, se realizó el análisis espacial mediante el software SADIE y se elaboraron mapas interpolativos. El progreso temporal fue descrito principalmente por el modelo Monomolecular ($R^2 = 0.94$ y 0.92). Los índices de dispersión y el ajuste de la distribución β -Binomial indicaron agregación a nivel de unidad muestral. El análisis por SADIE indicó que la enfermedad inició al azar y tendió a la agregación a través del tiempo. Los resultados

sugieren que la peca de la guayaba proviene de un proceso monocíclico con la ocurrencia de alta intensidad epidémica al inicio de la madurez del fruto pero con bajo nivel de contagio a lo largo de la temporada de cosecha. Los resultados contribuirán al diseño mas efectivo de programa de manejo de la peca de la guayaba.

34

SEVERIDAD DE *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt) Wei EN COLECTAS DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.) EN GUERRERO, MÉXICO. [Severity of *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt) Wei in collections of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) in Guerrero, Mexico.]. Itzel Guadalupe Rendón-Espíritu¹, Javier Hernández-Morales¹, Víctor Heber Aguilar-Rincón¹, Ciro Velasco-Cruz¹, Carlos De León¹, Rocío Toledo-Aguilar¹. ¹Colegio de Postgraduados; ²INIFAP campo experimental Iguala. rendon.itzel@colpos.mx

En la Costa Chica de Guerrero, las pérdidas económicas en la producción de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) ocasionadas por el patógeno *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt) Wei, agente causal de la enfermedad “manchado de cálices” llegan a ser del 100%. El objetivo de esta investigación fue evaluar la severidad ocasionada por *C. cassiicola* a distintas colectas de jamaica sembradas en 5 comunidades de los municipios de Ayutla y Tecoaapa, región identificada con mayores afectaciones por la enfermedad. Se obtuvieron 82 colectas de semillas (tratamientos) de los estados de Guerrero, Puebla y Nayarit. Se sembraron en julio de 2016 bajo un diseño en bloques completos al azar. En cada comunidad se estableció un bloque con 82 tratamientos y 10 submuestras por tratamiento. Se realizaron cinco evaluaciones, cada una con un intervalo de 7 días, usando una escala de evaluación

de severidad arbitraria con valores del 1 al 5; donde 1 es el de menor grado de severidad (<20%) y 5 es mayor grado de severidad en la planta (>70%). Finalmente, se obtuvo el área bajo la curva del progreso de la enfermedad de cada colecta por bloque experimental. Las colectas que se identificaron con menor grado de severidad por la enfermedad son las de cálices morados y rojo tenue; las de mayor severidad son las de cálices blancos y rojos, también conocidos como “criollos”.

35

CONTROL LA ANTRACNOSIS DEL AGUACATE CON EXTRACTOS VEGETALES. [Avocado anthracnose control with plant extracts]. Braulio Alberto Lemus-Soriano, Gustavo García-López. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Alejandro Romero-García. Amvac México S. de R.L. de C.V. aromerog2014@gmail.com

La antracnosis del aguacate causada por *Colletotrichum* spp. es la principal enfermedad del cultivo del aguacate en Michoacán, México. Para su control se utilizan sustancias químicas; debido a esto, se deben evaluar otras alternativas como lo es el uso de extractos vegetales con efecto fungicida. Se evaluó la efectividad biológica de biofungicidas a base de extractos vegetales de *Yucca schidigera*, *Rheum officinale*, *Melaleuca alternifolia* y *Larrea tridentata* a diferentes dosis, oxiclورو de cobre como testigo regional y un testigo absoluto, en un huerto de aguacate cv. Hass en Ario de Rosales, Michoacán; alojados en un diseño de bloques completos al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables a evaluar fueron incidencia y severidad en fruto. Se realizaron cinco aplicaciones cada 21 días. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y separación de medias de Tukey $\alpha = 0.05$. Los extractos

de *Melaleuca alternifolia* y *Larrea tridentata* obtuvieron la mayor efectividad con 86 y 93 % respectivamente, al presentar la menor incidencia y severidad de la enfermedad.

36

EFEECTO DE FECHAS DE SIEMBRA Y GENOTIPOS EN EL COMPLEJO MANCHA DE ASFALTO (CMA) DEL MAÍZ EN OCOZOCOAUTLA, CHIAPAS. [Effect of planting dates and genotypes in the tar spot complex of maize in Ocozocoautla, Chiapas]. César Tondopó-Marroquín¹, Ricardo Quiroga-Madrigal¹, Eduardo Garrido-Ramírez², María Rosales-Esquinca¹, Wester Salazar-Pinacho¹. ¹Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agronómicas; ²INI-FAP, Campo Experimental Centro de Chiapas. qui-roga@unach.mx

El complejo mancha de asfalto (CMA) es una enfermedad que ha provocado epidemias severas y pérdidas de hasta el 100% en el cultivo de maíz en Chiapas. Por ello, se evaluaron genotipos y fechas de siembra que contrarresten los efectos de la enfermedad. En 2015, se evaluaron tres fechas de siembra (17 de junio, 1 de julio y 15 de julio) y seis genotipos (DK357, DK390, H565, SP500, P4083W y genotipo local San Gregorio). El diseño experimental fue en parcelas divididas, en la parcela grande se evaluó el efecto de la fecha de siembra y en la parcela chica el de genotipo. Se observó diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre fechas de siembra y entre genotipos, pero no en la interacción fechas de siembra*genotipo. De las fechas evaluadas, el rendimiento de grano favorece a las primeras dos fechas (17 de junio y 1 de julio). Se observó que entre más se retrase la siembra, la enfermedad aumenta, siendo favorecida por la humedad relativa arriba del 73%, temperatura media debajo de

25 °C y más de 10 horas con rocío a la semana. Entre los genotipos evaluados, P4083W y DK390 expresaron los más bajos niveles de severidad en planta completa y hoja de inserción de mazorca, de acuerdo a la escala de severidad, por lo que son los más recomendables en Ocozocoautla, en combinación con una fecha de siembra temprana.

37

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS DE PLANTAS CONTRA *Fusarium oxysporum* DE TOMATE POR EL METODO DE MICRODILUCION EN PLACA. [Antifungal activity of plants extracts against *Fusarium oxysporum* of tomato using microdilution in plate method]. Marco Antonio Tucuch-Pérez, Roberto Arredondo-Valdés y Francisco Daniel Hernández-Castillo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. martp1216@gmail.com

F. oxysporum ocasiona fuertes pérdidas en la producción del tomate. Para su control se emplean fungicidas químicos que ocasionan problemas de resistencia y contaminación al medio ambiente. Por lo anterior los extractos vegetales son una alternativa como fungicidas. En el presente trabajo se evaluaron extractos etanólicos y acuosos de plantas contra *F. oxysporum*. Se utilizó el método de microdilución en placa. La hipótesis de trabajo fue que al menos un extracto tendría efecto antifúngico sobre el crecimiento del patógeno. Se establecieron tres repeticiones. Se usaron placas de 96 pozos en los cuales se colocó 100 µL de medio sabouraud, 2,3,5-cloruro de trifeniltetrazolio y 10 µL de una suspensión de esporas a 1×10^8 excepto la columna uno; de la columna cuatro a la 12 se colocaron las diferentes dosis a probar mediante microdiluciones siendo la más alta 1000 µg/L y la más baja 3.9 µg/L, los diferentes tratamientos se colocaron

horizontalmente en la placa. Se leyó la absorbancia a 490 nm, a mayor absorbancia, mayor crecimiento y de esta forma se calculó el porcentaje de inhibición. El CI_{50} se calculó con análisis probit usando los porcentajes de inhibición; finalmente los CI_{50} se analizaron con pruebas de Tukey a significancia de 0.05. Los resultados mostraron que los CI_{50} de los extractos etanólicos de tallo y hojas de *L. graveolens* con 8.89 µg/L y 22.77 µg/L, fueron significativamente más bajos. Se concluye que los extractos etanólicos de *L. graveolens* muestran mayor actividad antifúngica.

38

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE EXTRACTOS DE PLANTAS PARA EL CONTROL DE *Fusarium oxysporum* EN TOMATE. [Biological effectiveness of plants extracts for control of *Fusarium oxysporum* in tomato]. Marco Antonio Tucuch-Pérez¹, José de Jesús Bojórquez-Vega², Francisco Daniel Hernández-Castillo¹, Marcelo Acosta-Ramos², Fulgencio Martín Tucuch-Cauich³. ¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. ²Universidad Autónoma Chapingo. ³Green Corp Biorganiks de México. martp1216@gmail.com

F. oxysporum en tomate ocasiona pérdidas importantes, su control se realiza con fungicidas que afectan al medio y propician problemas de resistencia lo que ha llevado a la búsqueda de alternativas para su control. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de extractos de *Lippia graveolens*, *Agave lechuguilla*, *Carya illinoensis* y *Tagetes lemmonii* sobre *F. oxysporum* y en el desarrollo de tomate en invernadero. El trabajo se estableció en Bloques al azar con seis repeticiones y cuatro tratamientos vegetales, un químico, un testigo inoculado y un testigo negativo, se aplicaron al momento del trasplante y a 15 y 40 días después; se inoculó con una suspensión de 1×10^{10} esporas por mililitro. La

incidencia y severidad se midieron con escalas cualitativas y se analizaron mediante Rangos de Friedman. Las variables fenológicas se midieron con escalas cuantitativas y se analizaron con ANOVA y prueba de Duncan con significancia de 0.05. *A. lechuguilla* y *L. graveolens* presentaron la menor incidencia y severidad con 83 y 29 % respectivamente, no observándose diferencias significativas entre tratamientos. Los extractos mostraron efectos positivos mejorando el desarrollo del cultivo, sobresaliendo *A. lechuguilla* en número de frutos con 9.16, diámetro de tallo con 10.15 mm, producción de clorofila con 18.71 USPAD, peso seco aéreo con 29.40 gr y peso seco de raíz con 23.39 gr. Se concluye que *A. lechuguilla* presentó mejores efectos al reducir incidencia y severidad y mejorar el desarrollo del cultivo.

39

INCIDENCIA DE HONGOS MICORRIZICOS ASOCIADOS A MAIZ DE TEMPORAL EN EL ESTADO DE JALISCO. (Micorrizal fungi incidence associated with maize under rainfall season in Jalisco). Ricardo Zacamo-Velázquez, Javier Ireta-Moreno, Norma Yadira Zacamo-Velázquez, Nathalie Sacamo-Velázquez, Ramona Guadalupe García-González y Alberto Becerra-Cervantes. INIFAP Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. richard.tek@hotmail.com

En Jalisco los suelos presentan un alto índice de contaminación a causa del uso excesivo de fertilizantes químicos, una de las alternativas de mejora es el uso de hongos micorrizicos que en forma simbiótica ayudan a la planta a asimilar los nutrientes presentes en el suelo. Durante el verano del 2015 se realizó un muestreo en las principales regiones productoras de maíz en Jalisco, con el objetivo de identificar los géneros de micorrizas

nativas frecuentes en maíz. Se realizó un Muestreo Simple Aleatorio tomando muestras compuestas de la rizosfera del maíz. Se obtuvieron 131 muestras de suelo, se realizó la extracción de esporas mediante el método de tamizado húmedo, decantado y posteriormente extracción por centrifugación a 3000 rpm por 3 minutos, mezclado con una solución de sacarosa al 2 molar. Se realizaron montajes en portaobjetos con una solución de PVLG y se observaron al microscopio compuesto. Se tomaron fotografías con los objetivos de 10X, 40X y 100X. Basados en sus características morfológicas como color, forma, tamaño, número y grosor de capas, paredes germinales y tubos germinales, los géneros se identificaron como *Glomus sp.* (70%), *Gigaspora sp.* (1%) y *Entrophospora sp.* (29%). La mayor incidencia de micorrizas se localizó en el municipio de Zapotlán del Rey

40

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS DE HOJAS DE CHIPILIN (*Crotalaria longirostrata*). [Antifungal activity of extracts of chipilin leaves (*Crotalaria longirostrata*)]. Johana Miranda-Granados, Maria Elena Vargas-Díaz, Luis Gerardo-Zepeda, César Augusto Figueroa-Chacón, Nancy Ruíz-Lau, Rocio Meza-Gordillo y Selene Lagunas-Rivera. Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutierrez. jmirandagranados@gmail.com

El chipilín (*Crotalaria longirostrata*) es una planta que crece en el estado de Chiapas, donde es una fuente de alimentación e ingresos para las familias. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de los extractos de *C. longirostrata* en *Fusarium oxysporum* A. comiteca, *Fusarium oxysporum* A. tequilana y *Fusarium solani* A. Comiteca aislados de *A. tequilana* y *A. comiteca*. Se pesaron 300 g de hojas de plantas de 6 meses y se maceró

en etanol. El extracto obtenido se fraccionó con diferentes disolventes. La actividad antifúngica fue evaluada a través de un bioensayo empleando medio de cultivo Papa-Dextrosa-Agar y discos activos para determinar el efecto por contacto directo. El porcentaje de inhibición de crecimiento radial (PICR) se calculó empleando la fórmula de Abbot. Se hicieron 3 repeticiones y se uso agua destilada esteril como testigo. Los datos fueron analizados

estadísticamente empleando un diseño experimental completamente aleatorizado y comparación de medias por prueba de Tuckey al 95% de confianza. El analisis estadístico mostró que existe diferencia significativa entre el testigo y las fracciones utilizadas durante este estudio. Los valores de inhibición de crecimiento micelial fueron las siguientes: 9.61 para *Fusarium oxysporum* de A. comiteca; 18.66 para *Fusarium oxysporum* aislado de A. tequilana; y 8.65 para *Fusarium solani* de A. comiteca.

4.2. *Bacterias*

41

FITOPLAZMIX® COMO BIOESTIMULANTE EN EL MANEJO DE HUANGLONGBING (HLB) EN EL CULTIVO DE LIMÓN MEXICANO EN TECOMAN, COLIMA. [FitoplazMix® as a Bio-stimulant in the Huanglongbing (HLB) management on the mexican lemon cultivation, in Tecoman, Colima]. José Joaquín Velázquez-Monreal¹, José de Jesús Bojórquez-Vega², Marco Antonio Tucuch-Pérez³, Martín Tucuch-Pérez³. ¹INIFAP, ²GreenCorp Biorganiks de México S.A de C.V., ³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. bojorquezjj_1191@outlook.com

El Huanglongbing (HLB) es la enfermedad más importante de los cítricos a nivel mundial. Se determinó la efectividad biológica de FitoplazMix® como promotor de productividad en el cultivo de limón mexicano infectado con HLB. Se evaluaron tres dosis de FitoplazMix®: 0.5, 0.75 y 1.0 L Ha⁻¹, un testigo convencional a base de urea foliar (2 L Ha⁻¹) y un testigo absoluto sin aplicación. Se realizaron seis aplicaciones a intervalos de 30 días. El diseño experimental fue en bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La parcela experimental fue de cinco árboles adultos infectados, con un total de 20 árboles por tratamiento. La parcela útil se constituyó de tres árboles centrales de cada repetición sin considerar los dos árboles orilleros. Las variables evaluadas fueron el número de brotes vegetativos, longitud y área foliar de brotes vegetativos, número de brotes florales, frutos en madurez para cosecha, rendimiento, número de frutos por árbol, tamaño de fruta, porcentaje de jugo, contenido de clorofila en hojas y fitotoxicidad al cultivo. Los datos obtenidos se sometieron

a un análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ($\alpha=0.05$) para determinar diferencias entre tratamientos. La aplicación de FitoplazMix® a una dosis de 1.0 L Ha⁻¹ en árboles de limón mexicano permitió la obtención de un mayor número de frutos en madurez por metro cuadrado por lo que se recomienda su aplicación.

42

RESPUESTAS FISIOLÓGICAS DE PLANTAS DE HELECHO HOJA DE CUERO (*Rumhora adiantiformis* G. Forst) AFECTADAS POR EL SÍNDROME DE DISTORSIÓN DEL HELECHO. [Physiological responses of fern plants (*Rumhora adiantiformis* G. Forst) affected by Fern Distortion Syndrome]. Rubén Calderón-Cerdas, Fabián Bonilla-Vargas. Universidad de Costa Rica. ruben.calderon@ucr.ac.cr

En Costa Rica, el área sembrada de helecho hoja de cuero (*R. Adiantiformis*) disminuyó de 2 000 ha en 1998 a menos de 240 ha en 2013. La principal causa de esta merma fue el Síndrome de Distorsión del Helecho, ocasionado por un desbalance de la microbiología endófito del rizoma. La enfermedad se caracteriza por el envejecimiento prematuro de las frondas, clorosis foliar, aparición temprana de soros y necrosis de las venas foliares. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las respuestas fisiológicas de plantas de helecho afectadas por este síndrome. Se emplearon frondas enfermas, clasificadas dentro de tres grados de severidad, y frondas sanas que fungieron como testigo. Se seleccionaron las frondas más jóvenes completamente expandidas. Se evaluó la fotosíntesis neta, la respuesta fotosintética a la luz, la conductividad estomática y la temperatura foliar utilizando cámaras térmicas. Se evaluaron 60 repeticiones de cada grado de severidad, analizándose estadísticamente

con el separador paramétrico DMS. Se encontró que las plantas con mayor afectación presentaron una fotosíntesis neta de 2,3 mmol CO₂/m²s⁻¹ comparado con los 7,1 de las plantas sanas. En cuanto a la conductividad estomática, se presentó una relación inversamente proporcional con el grado de severidad del síndrome, a su vez, la disminución en la conductividad estomática provocó aumentos en la temperatura foliar de hasta 3°C con respecto a frondas sanas. El aumento de la temperatura foliar guardó relación directa con la afectación del síndrome, lo que permite identificar la distribución de la enfermedad en campo.

43

DETECCIÓN MOLECULAR DE *Xylella fastidiosa* EN PLANTAS E INSECTOS DE LA ZONA VITIVINÍCOLA DE PARRAS, COAHUILA.

[Molecular detection of *Xylella fastidiosa* in plants and insects from the wine-growing area of Parras Coahuila]. Isaac Irving Camacho-Aguilar¹, Francisco Daniel Hernández-Castillo¹, Esmeralda González-Gallegos¹, Oswaldo García-Martínez¹, Alberto Flores-Olivas¹, Edith Blanco-Rodríguez². Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro¹, CNRF-SENASICA². fdanielhc@hotmail.com

La bacteria *X. fastidiosa* es el agente causal de la enfermedad de Pierce en vid, transmitida principalmente por insectos cicadélidos. La investigación tuvo como objetivo identificar las especies de cicadélidos vectores y plantas hospedantes de *X. fastidiosa* en la zona vitivinícola de Parras de la Fuente, Coahuila. El muestreo se realizó en el periodo de junio-diciembre del 2016 en áreas circundantes a viñedos. Se colectaron 16 especies de plantas de diferentes familias taxonómicas seleccionando hojas que presentaban síntomas similares a la enfermedad de Pierce, así como hojas asintomáticas. La

captura de insectos, se realizó de manera manual y empleando una red entomológica, a través de una serie de redeos sobre cultivos, malezas y ornamentales. La detección de la bacteria en plantas se hizo mediante PCR punto final utilizando los iniciadores específicos RST31/RST33. La identificación de los insectos se llevó a cabo mediante extracción de genitalia y el uso de las claves taxonómicas de Young (1958). Se capturaron cicadélidos correspondientes a las especies *Empoasca dilitara*, *Balclutha mexicana*, *Aceratogallia* spp. y *Homalodisca vitripennis*. La detección de la bacteria en insectos se hizo mediante PCR punto final, PCR tiempo real y PCR LAMP. Solamente en *Homalodisca vitripennis* se detectó *X. fastidiosa*, mientras que de las 16 plantas analizadas solo en chabacano se detectó *X. fastidiosa*.

44

EFECTO DE RIZOBACTERIAS BENÉFICAS EN PARÁMETROS AGRONÓMICOS Y EN CAMBIOS HISTOLÓGICOS EN PLANTAS DE DOS TIPOS DE CHILE.

[Effect of plant-beneficial rhizobacteria on agronomic parameters and histological changes in two pepper plant types]. Julia Marcela Castañeda-Varela, Ana Cecilia González-Franco, Loreto Robles-Hernández, Brenda Ivette Guerrero-Camacho y Nora Aideé Salas-Salazar. Universidad Autónoma de Chihuahua, conzalez@uach.mx

La promoción del crecimiento en plantas puede ser inducida con rizobacterias. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de *Streptomyces lydicus* 5US-PDA8 y *Paenibacillus polymixa* T310 en los parámetros agronómicos e histológicos de dos tipos de chile. Las plantas de chile jalapeño y piquín fueron crecidas en invernadero y tratadas al momento del trasplante en un diseño completamente

al azar con 3 tratamientos y 30 repeticiones. Plantas sin inoculación microbiana se utilizaron como control. En ambas variedades se midió el diámetro, altura y clorofila de la planta; también se evaluó la histología del tallo y colonización microbiana. A los 70 días después del transplante (ddt), las plantas de jalapeño tratadas con rizobacterias presentaron mayor desarrollo que el control, destacando 5US-PDA8 y T310 con medias de 19.2 cm y 20.4 cm de altura, respectivamente; el tratamiento PDA8 fue superior en diámetro de tallo y contenido de clorofila con medias de 5.1 mm y 48.9 U SPAD, respectivamente. A los 112 ddt, en las plantas de chile piquín, el tratamiento de PDA8 destacó en clorofila con una media de 34.03 U SPAD mientras que en altura y diámetro de tallo no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos. En ambos cultivos, la colonización radicular fue similar con ambas rizobacterias, pero las plantas con PDA8 desarrollaron una marcada diferenciación de tejidos respecto al resto. Estos resultados evidencian la capacidad de estas rizobacterias como promotoras del crecimiento en chile.

45

CONDUCTANCIA ESTOMÁTICA Y TASA FOTOSINTÉTICA DE PLANTAS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN RESPUESTA A INDUCTORES DE RESISTENCIA A ESTRÉS Y DOS ESPECIES DE *Xanthomonas*. [Stomatal conductance and photosynthetic rate of bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) in response to stress resistance inductors and two *Xanthomonas* species]. Nazario Francisco-Francisco¹, Gabriel Gallegos-Morales² y Adalberto Benavides-Mendoza². ¹Universidad Tecnológica de Tehuacán, ²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. fafnaz@hotmail.com

El objetivo del estudio fue el monitoreo de la conductancia estomática y tasa fotosintética de plantas de frijol en respuesta al tratamiento con ácido salicílico (2 mM), ácido jasmónico (0.5 mM), *Trichoderma asperellum* (10⁵ esporas/ml) y *Bacillus pumilus*. (10⁵ UFC/ml); y la inoculación en la nervadura media con las bacterias patógenas *Xanthomonas phaseoli* (10⁸ UFC/ml) y *Xanthomonas fuscans* (10⁸ UFC/ml). A un grupo de plantas tratadas (edad de 15 días de emergencia), sin la inoculación de las bacterias, les fue medida la conductancia estomática en los días 2, 4, 6, 10, 14 y 20 después del tratamiento. A otro grupo de plantas tratadas e inoculadas 24 horas después con las bacterias les fue medida la conductancia estomática y la tasa fotosintética a los 21 y 22 días, respectivamente. Las mediciones de conductancia se realizaron con un porómetro foliar (SC-1, Decagon Devices) y la tasa fotosintética fue registrada con un analizador de fotosíntesis (LI-6400). Se realizó un análisis de varianza bajo el diseño bloques al azar y la prueba de medias fue con tukey ($p \leq 0.05$). El ácido jasmónico estimuló significativamente una mayor conductancia en las plantas en los primeros 14 días. Las plantas tratadas con ácido jasmónico e inoculadas con *Xanthomonas fuscans* registraron una alta tasa fotosintética en el día 22. El estudio muestra que las plantas tratadas con ácido jasmónico mantienen una mayor eficiencia en la asimilación de CO₂ aún en presencia de *X. fuscans*.

46

AISLAMIENTO DE BACTERIAS ENDÓFITAS EN RAÍCES DE SORGO EN SUELO ARCILLOSO EN EL MUNICIPIO DE ACATIC, JALISCO. [Insolation of endophytic bacteria on sorghum roots in clay soil from Acatic, Jalisco].

¹Ramona Guadalupe García-González, ¹Javier Ireta-Moreno, ¹Norma Yadira Zacamo-Velázquez, ²Ricardo Zacamo-Velázquez, ²Nathalie Sacamo-Velázquez y ²Alberto Becerra-Cervantes. ¹INI-FAP Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. ²Instituto Tecnológico Superior de Zapotlanejo. r3g1990@hotmail.com

En un cultivo de sorgo sembrado en temporal durante el verano 2016 se tomaron muestras de raíces para realizar el aislamiento de bacterias endófitas, con el objetivo de aislar y cuantificar las poblaciones bacterianas dentro de las raíces. Se tomó la raíz de cuatro plantas. Se esterilizó la superficie de las raíces con la técnica de Sakiyama, la alícuota del último lavado de las raíces se esparció en placas de medio de cultivo YDC para verificar la ausencia de microorganismos en la superficie de las raíces. Se trituraron las raíces con una solución tampón de fosfato de potasio, se filtraron a través de una malla de gasa, la extracción obtenida se aforó a 10 ml con la solución tampón fosfato de potasio y se prepararon diluciones desde 10^{-1} hasta 10^{-10} , se tomó 1 ml de cada disolución y se colocaron en placas con YDC para el desarrollo de las bacterias. Se realizó el conteo UFC, se encontró una densidad de 77×10^5 a 55×10^6 UFC por 1 g de raíz. La tinción Gram resultó negativa. Se encontraron dos tipos de colonias que fueron aisladas según la consistencia, uniformidad del borde, color y tamaño. Las bacterias aisladas fueron endófitas, ya que en la alícuota del último lavado no existió ningún tipo de crecimiento microbiano.

47

DIAGNÓSTICO DE LA PRESENCIA DE HLB EN EL CULTIVO DE LIMÓN PERSA (*Citrus x latifolia*) MEDIANTE PCR. [Diagnosis of HLB's

presence in persian lemon crop (*Citrus x latifolia*) by PCR]. Gael Francisco García-Merino¹, Odón Castañeda-Castro², Francisco Hernandez-Rosas¹, Javier Emanuel Bulbarela-Marini², Jaime Alberto Corona-Calleja³, Miriam Cristina Patelin-Solano², Luis Alberto Solano-Rodríguez⁴. Colegio de Postgraduados, campus Córdoba¹. Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, Orizaba². CIBA, IPN³. PROGAMEX, ITESM⁴. garcía.gael@colpos.mx

El Huanglongbing (HLB) es una enfermedad infecciosa provocada por la bacteria *Candidatus liberibacter* spp., que es transmitida por los psíidos *Diaphorina citri* y *Trioza erytreae*. En la actualidad mediante técnicas de alta especificidad y sensibilidad para la detección de agentes causales, la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) es una herramienta eficiente para el diagnóstico en plantas por presencia sintomática y asintomática de patógenos. Se realizó el diagnóstico en el cultivo de limón Persa y en semillas de limón volkameriano (*Citrus volkameriana*) que conforman el injerto comercial más importante para la citricultura en Cuitláhuac, Veracruz. Se utilizaron vitroplantas provenientes de semillas germinadas y plantas en etapa de producción. La detección de HLB mediante la técnica de PCR anidada con base en la metodología ya reportada permitió la amplificación de un fragmento de 1160 pb. El 100 % de las plantas provenientes de la germinación *in vitro* resultaron negativas a la presencia de HLB descartando la transmisión de esta enfermedad a través de semillas. Con respecto a las plantas en etapa de producción, hubo alta incidencia de positivos con presencia de HLB confirmando que esta enfermedad se encuentra en plantaciones cultivadas en la zona de Cuitláhuac, Veracruz

COMPORTAMIENTO DE DOS HAPLOTIPOS DE *Candidatus Liberibacter solanacearum* EN GENOTIPOS DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.).

[Behaviour of two *Candidatus Liberibacter solanacearum* haplotypes on potato (*Solanum tuberosum* L.) genotypes]. María G. Hernández-Deheza¹, Reyna I. Rojas-Martínez¹, Antonio Rivera-Peña², Emma Zavaleta-Mejía¹, Daniel L. Ochoa-Martínez¹, Alfredo Carrillo-Salazar³. ¹Postgrado en Fitosanidad-Fitopatología, Colegio de Postgraduados. ²Campo Experimental Metepec-INIFAP. ³Postgrado en Recursos Genéticos, Colegio de Postgraduados. lupiherdez@gmail.com

La enfermedad zebra chip causada por la bacteria *Candidatus Liberibacter solanacearum* (CaLso) ocasiona pérdidas económicas importantes en papa en Nueva Zelanda, Estados Unidos, México y Centro América. Este patógeno se transmite por el psílido *Bactericera cockerelli*, y la presencia de rayas necróticas en la médula del tubérculo se considera como síntoma típico para su diagnóstico. Se han identificado cinco haplotipos de CaLso: dos en solanáceas (Lso A y Lso B), el tercero y cuarto en zanahoria (*Daucus carota*) en Finlandia (LsoC) y en España (LsoD) y el quinto (LsoE) en apio (*Apium graveolens*). En México se encontraron los haplotipos LsoA y LsoB en chile y al haplotipo LsoB en papa, se detectaron de forma individual en sus hospedantes y no de manera simultánea. Las variedades de papa que actualmente se comercializan en México son susceptibles a esta bacteria. Por lo que en el presente estudio se evaluó el comportamiento de dos haplotipos de *Candidatus Liberibacter solanacearum*, en cinco genotipos de papa. El estudio incluyó la variedad Atlantic (testigo), Milagros, Bajío 143 y los clones experimentales T01-14-36 y T05-20-11 y los haplotipos LsoB y LsoA+B, se

utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 8 repeticiones en arreglo factorial 5x3. En general, la inoculación de LsoA+LsoB, ocasionó mayor severidad, área bajo la curva del progreso de la enfermedad y manchado del tubérculo que la inoculación sólo con el haplotipo LsoB.

EFEECTO DE RIZOBACTERIAS Y HONGOS ARBUSCULARES EN EL CONTROL DE SECADERA TEMPRANA EN PLÁNTULAS DE CHILE TIPO ‘Guajillo’.

[Effect of plant-growth-promoting rhizobacteria and arbuscular fungi on controlling damping-off in guajillo-type chili seedlings]. Eyra Judith Hernández-Hernández¹, Margarita Torres-Aquino¹, Juan José Almaráz-Suárez², Ismael Hernández-Ríos¹. ¹Colegio de Postgraduados Campus San Luis Potosí, ²Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. maquin@colpos.mx La interacción rizobacterias/hongos arbusculares contribuyen al control biológico de numerosos patógenos del suelo. Con el objetivo de evaluar la co-inoculación rizobacteria/hongo arbuscular sobre la promoción del crecimiento y efecto protector contra hongos del género *Fusarium* causantes de la secadera temprana en plántulas de chile, se estableció un experimento en invernadero bajo un diseño completamente al azar. Las plántulas de siete días de edad, fueron tratadas con 1 mL con 1×10^9 UFC de *Pseudomonas chlororaphis*, *Pseudomonas* spp. y *Bacillus* spp. denominándose B8, B14, B23, respectivamente, aplicándose con micropipeta a nivel de raíz y 5 g del consorcio *Glomus* spp. denominado Zac-19. Cuatro días después, cada plántula se inoculó con dos discos de micelio fúngico de los patógenos: *Fusarium* púrpura (FP), *F.* amarillo (FA), *F.* naranja (FN) y *Rhizoctonia* spp. (R). Las variables fueron sometidas a un análisis de varianza y pruebas de medias con Tukey. La mayor pro-

ducción de materia seca se registró al co-inocular B23+Zac-19 en plántulas infectadas con FA y R (0.61 y 0.62 g, respectivamente). El mayor porcentaje de fósforo foliar (0.51 y 0.40%), se obtuvo en plántulas infectadas por FN e inoculadas con B14 y con ambas cepas B8+B14, respectivamente, siendo estadísticamente diferente al reportado en las plántulas inoculadas solo con B8 (0.30%). El efecto de sinergia entre rizobacterias y hongos micorrízicos solo se observó cuando se inoculó B8+Zac-19 en plántulas infectadas por FP; B23+Zac-19 en plántulas infectadas por R o por FA.

50

PROGRESO DE TIZÓN DE HALO (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*) EN FRIJOL AZUFRADO EN INVERNADERO. [Progress of halo blight (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*) on yellow bean in greenhouse]. Rosa Navarrete-Maya¹, María de Lourdes Peña-García¹ y Jorge Alberto Acosta-Gallegos². ¹UNAM, FES Cuautitlán, Unidad de Investigación en Granos y Semillas, ² Campo Experimental Bajío INIFAP. rosa_navarrete@hotmail.com

Pseudomonas syringae pv. *phaseolicola* (*Psp*) induce tizón de halo en frijol (TH). Sinaloa es una de las principales áreas productoras de frijol azufrado (raza Nueva Granada) en donde ocurre TH. El objetivo fue evaluar la patogenicidad de cepas de *Psp* de Aluyori (C_1) y Azufrasin (C_3) de Sinaloa y de Azufrasin (C_2) de Guanajuato, en frijol Azufrado Higuera, Aluyori, Janasa y Azufrasin (azufrados) en invernadero; así como el desarrollo de la enfermedad. Las plantas se inocularon en pre-floración con *Psp* (3×10^7 ufc/ml) por perforación múltiple, con tres repeticiones, se conservaron con humedad relativa (>80%) y 27 °C por 7 días. El testigo con perforaciones y agua destilada estéril.

A los 11, 16, 20 y 30 días después de la inoculación, se evaluó la severidad con una escala donde 1: sana y 9: máxima enfermedad. Se calculó la tasa de infección aparente (TAI) y el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE). Todas las cepas indujeron TH, C_1 y C_3 con severidad de intermedia a susceptible (3.4 – 6.7), y C_2 susceptible (5.9 a 7.8), el testigo sin TH. La cepa C_2 tuvo la mayor TAI y severidad en Aluyori, A. Higuera y Azufrasin. La máxima ABCPE fue de C_1 en A. Higuera y de C_2 en Azufrasin, respectivamente. Variedades de la raza Nueva Granada son más susceptibles al TH por su germoplasma andino. Aluyori, Azufrasin y Janasa son variedades de reciente liberación.

51

DETECCIÓN DE FITOPLASMA 16SrIV EN INSECTOS ASOCIADOS A *Veitchia merrillii* CON ALC. [Detection of 16SrIV phytoplasma in insects associated with *Veitchia merrillii* with ALC]. Eder Ramos-Hernández¹, Julia María Lesher-Gordillo¹, Carlos Fredy Ortiz-García^{2*}, Carlos Oropeza-Salín³, María Narvaez-Cab³, Miguel Magaña-Alejandro¹, Saúl Sánchez-Soto². ¹División Académica de Ciencias Biológicas. UJAT; ²Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. ³Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. cfortiz@colpos.mx

Los fitoplasmas del grupo 16SrIV causan enfermedades del tipo amarillamiento letal en palmas a nivel mundial. En la actualidad, este grupo de fitoplasma asocia seis subgrupos (A, B, C, D, E y F) en América, África, Oceanía y Asia, los cuales, están causando enfermedad a diferentes ecotipos y con diferencia en su virulencia. El fitoplasma del Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC) ha sido identificado como ‘*Candidatus* Phytoplasma palmae’ (16SrIV-A). Al igual que en ALC

muchas enfermedades causadas por fitoplasma a nivel mundial, muchos de los vectores no han sido identificados. El único vector del fitoplasma ALC identificado es el *Haplaxius (Myndus) crudus*. Para determinar la presencia del fitoplasma 16SrIV en miembros de la familia Cixiidae y Derbidae asociados a palmas de *Veitchia merrillii* positivas a fitoplasmas, se realizaron capturas de insectos asociados a estas palmas durante el alba y aurora del día. La presencia de fitoplasma en insectos fue determinada por la técnica de PCR tiempo real empleando los iniciadores 503LY16S-ANYF (GCTA-AGTCCCCACCATAACGT) y 503LY16S-ANYR (CGTGTCTGAGATGTTAGGTTAAGT); sonda TaqMan 503LY16S-ANYM (FAM-CCCCTG-TCGTTAATTG-NFQ). De los insectos analizados, se detectó la presencia de fitoplasma del grupo 16SrIV en *H. skarphion* y *Persis foveastis* capturados durante el alba, sin embargo, *H. crudus*, no mostró presencia de fitoplasma. Con estos resultados se amplía las posibilidades de colectas de insectos con potencial para realizar ensayos de transmisión del fitoplasma del grupo 16SrIV en palmas.

52

ABSORCION RADICAL DE BACTERIOFAGOS EN PLANTAS DE FRIJOL PARA EL CONTROL DEL TIZÓN DE HALO EN INVERNADERO. [Radical absorption of bacteriophages in bean plants for the control of halo blight in greenhouse]. Roberto Cordero-Luna^{1,2}, Saúl Fraire-Velázquez², Evangelina Quiñones-Aguilar¹, Cecilia Guízar-González¹ y Gabriel Rincón-Enríquez¹. ¹CIATEJ, ²UCB-UAZ. Fomix-Zacatecas (201702). grincon@ciatej.mx

El frijol es afectado por enfermedades bacterianas como el tizón de halo (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*, Psph). Ante la ineficiencia del

control convencional, una alternativa es la aplicación de bacteriófagos por su especificidad e inocuidad. Sin embargo, estos virus bacterianos son sensibles a la radiación solar, por lo que una opción es aplicarlos como tratamiento preventivo en suelo y promover su absorción radical, transporte y translocación sistémica hasta la filósfera. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad funcional de bacteriófagos de Psph en suelo y su absorción y transporte desde la raíz hasta la filósfera en invernadero. Se evaluaron tres bacteriófagos (BF01, BF02, BF04) en suelo agrícola esterilizado (6 h, 120°C, 15 psi); los tratamientos fueron Psph, bacteriófago, y Psph+bacteriófago (1x10⁶ UFColonia o UFPlaca g⁻¹ de suelo). Posteriormente, se cuantificó la concentración bacteriana y viral. En invernadero se utilizó frijol var. Negro San Luis que se trasplantó a suelo e inoculó con bacteriófagos (1x10⁶ UFP g⁻¹ de suelo). Después de 48 h se cuantificó la concentración viral en raíz y follaje. Los experimentos se establecieron completamente al azar y las variables evaluadas fueron analizadas con un ANOVA y Tukey ($P \leq 0.05$). Los resultados mostraron que el BF04 tuvo mayor prevalencia funcional en suelo de campo de frijol ($P \leq 0.05$), mientras que en experimentos de absorción radical solo se lograron detectar bacteriófagos en raíces. Esto podría ser importante para diseñar estrategias de combate sistémico en plantas de interés agrícola.

53

INCIDENCIA DE PLANTAS DE CHILE SINTOMÁTICAS A LA INFECCIÓN POR BACTERIAS ASOCIADAS AL FLOEMA Y CURTOVIRUS EN EL NORTE CENTRO DE MÉXICO. [Incidence of pepper plants with symptoms associated to infection by phloem associated-bacteria and Curtoviruses in the north center of Mexico]. Rodolfo Velásquez-Valle, Luis Roberto

Reveles-Torres, Jaime Mena-Covarrubias, Silvia Salas-Muñoz. INIFAP-Campo Experimental Zacatecas y Maihualy Martínez-Fernández, INIFAP, Campo Experimental Valle de Guadiana. velasquez.rodolfo@inifap.gob.mx

En México la principal zona productora de chile para secado (*Capsicum annuum* L.) se localiza en los estados de Aguascalientes, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas. Las enfermedades causadas por virus y bacterias son un riesgo mayor para la producción de chile para secado en esa región. Un Curtovirus, *Beet mild curly top virus* (BMCTV), y las bacterias asociadas al floema *Candidatus Phytoplasma trifolii* (CPT) y *Candidatus Liberibacter solanacearum* (CLso) han sido reportados infectando plantas de chile en parcelas comerciales del norte centro de México, sin embargo, muy poco es conocido acerca de su situación actual por lo que el propósito de éste trabajo fue determinar la incidencia sintomatológica asociada con BCTV, CPT y CLso en parcelas comerciales de chile en Aguascalientes, Durango y Zacatecas, México e identificadas molecularmente. Síntomas de al menos uno de esos patógenos se encontraron en 89.5% de las parcelas de chile examinadas, sin embargo, síntomas de BCTV fueron detectados en el 98% de las parcelas con al menos una planta sintomática; por otro lado, síntomas de CPT y CLso fueron observados en 24.6 y 43.8% de las parcelas visitadas respectivamente. Aunque los síntomas de BCTV tuvieron mayor diseminación, la incidencia de CLso fue superior, consecuentemente las infecciones por CLso pueden conducir a pérdidas severas. Se confirmó molecularmente a los patógenos mencionados.

54

‘*Candidatus Phytoplasma trifolii*’ (16SrVI) EN CHILE MIRASOL (*Capsicum annuum* L.)

CULTIVADO EN ZACATECAS, MÉXICO. [*Candidatus Phytoplasma trifolii*’ (16SrVI in Mirasol pepper (L.) *Capsicum annuum* planted in Zacatecas, Mexico]. Rodolfo Velásquez-Valle¹, Luis Roberto Reveles-Torres¹, Jorge Armando Mauricio-Castillo² y Silvia Salas-Muñoz³. ¹Campo Experimental Zacatecas-INIFAP, ²Unidad Académica de Agronomía UAZ, ³CONACYT-Campo Experimental Zacatecas. reveles.roberto@inifap.gob.mx

Plantas de chile (*Capsicum annuum* L.) para secado tipo Mirasol que mostraban síntomas de yema grande, amarillamiento y enrollamiento foliar, fueron colectadas en parcelas comerciales en el municipio de Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México. Se analizaron mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) anidada para determinar la presencia de fitoplasmas, con el par de oligonucleótidos universales P1/Tint, seguido del par R16F2n/R16R2, y del análisis de fragmentos del ADNr 16S mediante la obtención de fragmentos polimórficos a partir de patrones de restricción (RFLP). La presencia de dos patrones de restricción diferentes indicó la existencia de dos nuevas cepas de ‘*Candidatus Phytoplasma trifolii*’, grupo 16SrVI. La primera secuencia de fitoplasma (Ch-Zac4F3) correspondió al subgrupo 16SrVI-A; en cambio la segunda secuencia de fitoplasma (Ch-Zac5F1) se clasificó dentro de un nuevo subgrupo (16SrVI-J). Ambas secuencias mostraron una similitud de 99.2 y 99.1 %, respectivamente, al ser comparadas con la cepa de referencia de ‘*Candidatus Phytoplasma trifolii*’ (AY390261) al analizarlas con el programa iPhyClassifier (<http://plantpathology.ba.ars.usda.gov/cgi-bin/resource/iphyclassifier.cgi>). Este es el primer reporte de dos nuevas cepas de ‘*Candidatus Phytoplasma trifolii*’ asociadas con la sintomatología de yema grande, amarillamiento y enrollamiento foliar en chile Mirasol en Zacatecas, México.

CONTROL QUÍMICO-BIOLÓGICO *in vitro* DE LA MANCHA BACTERIANA DEL CHILE. [Chemical-biological control *in vitro* of the bacterial spot on chili pepper]. Rosa Isela Villareal-Baray, Loreto Robles-Hernández, Ana Cecilia González-Franco y Nora Aideé Salas-Salazar. Universidad Autónoma de Chihuahua. lrobles@uach.mx

La mancha bacteriana causada por *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, es una de las enfermedades más destructivas del chile en México. Debido a que los métodos de control actuales son ineficientes en el manejo de esta enfermedad, en el presente estudio se evaluó la sensibilidad de *X. campestris* pv. *vesicatoria* a extractos bioactivos de *Ganoderma lucidum* RHW (0, 12.5, 25 y 50%), *Laetiporus sulphureus* RHW (0, 12.5, 25 y 50%) y de aceite de orégano (0, 28, 31, 34 y 37%), así

como a los antibióticos estreptomycin (0, 0.016, 0.0815 y 0.163 mg/ml), gentamicina (0, 0.016, 0.0815 y 0.163 mg/ml) y oxitetraciclina (0, 0.93, 4.65 y 9.3 mg/ml). Los ensayos se realizaron por separado en un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Los aislados bacterianos se obtuvieron de muestras foliares con la sintomatología característica de la mancha bacteriana y 12 fueron identificados como *X. campestris* pv. *vesicatoria* por medio de pruebas bioquímicas. Todos los aislados fueron susceptibles a oxitetraciclina y 10 a gentamicina y estreptomycin en todas las concentraciones evaluadas. Los 12 aislados también fueron susceptibles a los extractos bioactivos de *G. lucidum* y *L. sulphureus* en concentraciones de 25 y 50%, mientras que el aceite de orégano inhibió totalmente a ocho aislados y cuatro en forma parcial con las concentraciones evaluadas. Estos resultados muestran que tanto los antibióticos como los extractos bioactivos podrían ser una opción para el control de la mancha bacteriana del chile.

4.3. *Nemátodos*

56

DETECCIONES DEL NEMATODO AGALLADOR *Meloidogyne paranaensis* en Puebla y Veracruz, México. [Detections of the root-knot nematode *Meloidogyne paranaensis* in Puebla and Veracruz, Mexico]. Salomé Alcasio-Rangel, Japhet Torres-López, José Abel López-Buenfil. Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Dirección General de Sanidad Vegetal. SENASICA. dgsv.iica067@senasica.gob.mx

A través del programa de vigilancia del CNRF-DGSV en el periodo de 2012 a abril de 2017 en los estados de Puebla y Veracruz se colectaron muestras de plantas completas de café con síntomas de agallas en las raíces y posteriormente fueron enviadas al laboratorio de nematología del CNRF. La disección de las raíces agalladas mostró gran cantidad de hembras de *Meloidogyne* spp. por lo que se estableció el objetivo de identificar la especie, mediante morfología, morfometría y pruebas moleculares. Las caracterizaciones morfológicas y morfométricas de hembras y juveniles se compararon con descripciones originales. Para la identificación molecular se realizó extracción de DNA y se amplificó por PCR punto final la región COII/16S del DNA mitocondrial con los iniciadores C2F3 (5'GGTCAATGTTTCAGAAATTTGTGG3') y 1108 (5'TACCTTTGACCAATCACGCT3') obteniendo un producto de 1200 pb, específico para *M. paranaensis*. Adicionalmente se realizó la amplificación de marcadores SCAR con los iniciadores par-C09-F (5'GCCCGACTCCATTTGACGGA3') y par-C09-R (5'CCGTCCAGATCCATCGAAGTC3') obteniendo un fragmento de 208 pb. aproximadamente que corresponde a *M. paranaensis*.

Los productos amplificados fueron secuenciados, ensamblados y editados individualmente con el programa Codon Code Aligner 4.1 y comparados con la base de datos del NCBI. El BLAST obtuvo un 99% de homología con secuencias de *M. paranaensis* originarias de Brasil (AY942851), confirmando así la presencia de *M. paranaensis* en una localidad de Puebla y siete en Veracruz.

57

POBLACIONES DE NEMATODOS ENQUISTADOS ASOCIADOS A MAÍZ DE TEMPORAL EN JALISCO. [Isolate of Corn Cyst Nematodes populations from Jalisco State]. Alberto Becerra-Cervantes, Javier Ireta-Moreno, Norma Yadira Zacamo-Velázquez, Ramona Guadalupe García-González, Ricardo Zacamo-Velázquez, y Nathalie Sacamo-Velázquez. INIFAP Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. beto98793@hotmail.com

En el suelo se puede encontrar una gran variedad de nematodos que dañan a los cultivos en diferente grado. En el verano del 2015 se realizó un muestreo de campo con el objetivo de identificar las poblaciones de nematodos enquistado asociados a maíz de temporal. Se obtuvieron 131 muestras compuestas, de las cuales solo 65 fueron positivas a la presencia de quistes. Se utilizó el embudo de Fenwick para la extracción de la siguiente manera: Se pesaron 300 gramos de suelo y se pasaron por el embudo con un tamiz de 0.84 mm (#20) y de 0.149 mm (#100). Posteriormente se pasaron a un vaso de precipitados con agua y un papel adherido a la pared interna, se agregaron una gotas de tween 20 para romper la tensión superficial, y la basura con quistes se pegaron al papel, se sacaron del vaso y se dejaron secar a temperatura ambiente. La muestra seca se pasó por un tamiz de 500 mm

(#35) para eliminar las partículas mayores, en seguida se guardaron en cajas Petri para su manejo. Las muestras positivas se localizaron en los municipios de La Barca con 23%, Poncitlán con 13 %, Jamay y Atotonilco con 22 %, Tlajomulco de Zúñiga con 9 %, Arandas, Zapotlan del Rey y Ahualulco del Mercado con 15 % y 15 municipios más con el 18 %. Los quistes mas frecuentes tienen un tamaño de 543.6 micras de largo y 293.94 micras de ancho. Tienen una coloración de café oscuro, café claro y negro el 100 % poseen cono vulvar y se ubican en el género *Heterodera* spp.

58

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA, INCIDENCIA Y CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE *Aphelenchoides besseyi* CAUSANTE DEL AMACHAMIENTO DEL FRIJOL EN COSTA RICA. [Geographic distribution, incidence and genetic characterization of *Aphelenchoides besseyi* causing bean “amachamiento” in Costa Rica]. Rubén Calderón-Cerdas. Universidad de Costa Rica. ruben.calderon@ucr.ac.cr

El amachamiento del frijol es una enfermedad endémica de Costa Rica, provocada por el nematodo foliar *Aphelenchoides besseyi*. El nematodo se alimenta de los primordios florales, provocando pérdidas del rendimiento de hasta un 60%. El objetivo de este trabajo fue determinar la distribución geográfica e incidencia de esa enfermedad en plantaciones de frijol costarricense, así como la caracterización molecular del agente causal. Se muestrearon al azar 62 fincas distribuidas en el territorio costarricense, allí se colectó tejido foliar afectado por el amachamiento. Los nematodos fueron aislados y analizados morfológica y molecularmente. Se amplificaron y secuenciaron los segmentos de expansión D2-D3 del gen 28S para la caracterización

molecular. La única especie de nematodo aislada correspondió a *A. besseyi* (>99% homología con base de datos del NCBI). El 100% de las fincas estudiadas, presentaron amachamiento, alcanzando una incidencia de hasta 61%. La morbilidad general fue del 10,81%, lo que corresponde a 3 027 ha afectadas de un total de 28 000 ha sembradas en Costa Rica. En la Región Socioeconómica Brunca, en el sureste del país, la incidencia promedio fue del 36%, y del 1% y 19% en los cantones de Los Chiles y Upala respectivamente. Se detectaron diferencias genéticas de las poblaciones de *A. besseyi*, evidenciando distintos haplotipos, sin embargo esto no significó diferencias en la virulencia de las distintas poblaciones.

59

CONFIRMACIÓN DE RESISTENCIA DE LAS LINEAS 41-1 Y 41-2 DE *Capsicum annuum* A *Meloidogyne enterolobii*. [Confirmation of resistance of lines 41-1 and 41-2 of *Capsicum annuum* to *Meloidogyne enterolobii*]. Olga Gómez-Rodríguez, Victor Heber Aguilar-Rincón y Tarsicio Corona-Torres. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. olgago@colpos.mx

M. enterolobii reportado recientemente en Chile en Sinaloa, México, se reproduce en variedades de este cultivo con resistencia a *M. incognita* lo que dificulta su manejo. Este ensayo se realizó con la finalidad de corroborar la resistencia a *M. enterolobii* de las líneas 41-1 y 41-2 de Chile serrano previamente evaluadas. La población del nematodo usada fue de Ahome, Sinaloa. Se inocularon plántulas con 3 pares de hojas verdaderas con 500 juveniles (J2) por planta en cámara de ambiente controlado, se utilizó como testigo susceptible a CM334. Se evaluó el número de nematodos en la raíz de tres plantas a los 21 días después de la inoculación

(ddi), número de agallas, masas de huevecillos, e índice de reproducción (IR) en 10 plantas a los 42 ddi. Ambas líneas de chile fueron resistentes, sin embargo, la 41-1 previamente evaluada como muy resistente (IR, 2%) se comportó como moderadamente resistente (IR, 32%) en este ensayo. De igual forma ambas líneas presentaron significativamente un menor número de agallas, masas de huevecillos y huevecillos en comparación al testigo susceptible (DMS, $p \leq 0.05$). El porcentaje de juveniles (J3, J4) fue mayor en las dos líneas de chile resistente mientras que el mayor número de hembras maduras se registró en el chile susceptible, respuesta que se relacionó con un mayor número de masas de huevecillos y huevecillos en este último chile. Esta información refuerza el comportamiento de resistencia en estas líneas, las cuales son una opción en el manejo de *M. enterolobii*.

60

EFFECTO DE VERANGO EN EL CONTROL DEL NEMATODO BARRENADOR *Radopholus similis* EN EL CULTIVO DE BANANO EN CHIAPAS, MÉXICO. [VERANGO effect for the control of the burrowing nematode *Radopholus similis* in banana crop in Chiapas, Mexico].

Luciano Martínez-Bolaños¹, Elías Tapia-Ramos², Francisco Santos-González², Jorge Valencia-Valencia². ¹Universidad Autónoma Chapingo. ²Investigación y Desarrollo. Bayer Cropscience, México. luciano-mtzb@yahoo.com.mx

El banano es un cultivo muy importante en México por la superficie cosechada y por la generación de fuentes de trabajo. Es afectado por *Radopholus similis* en su sistema radical, reduciendo la absorción de agua y nutrientes, la calidad y rendimiento del cultivo. El estudio se realizó en una plantación de banano cultivar Grand Naine,

en Suchiate, Chiapas, bajo un diseño experimental DCA con 4 repeticiones. Los tratamientos se aplicaron en drench con 100 mL por planta. Tratamientos: Verango® (Fluopyram) 1.0 L ha⁻¹; Testigo regional comercial *Bacillus subtilis* + Tri Mat a 1.5 y 1.0 L ha⁻¹, respectivamente. El muestreo se realizó cada 30 días, durante 6 meses, e implicó la toma de raíces de 5 plantas por repetición. La extracción de nematodos se realizó en 25 g de raíces y la identificación se realizó con claves taxonómicas. El efecto de tratamientos se determinó mediante la cuantificación de nematodos, sanidad de las raíces y rendimiento del cultivo. Los resultados se analizaron con la prueba ANOVA y comparación de medias (Tukey, $\alpha=0.05$). Las poblaciones de *R. similis* se redujeron significativamente después de una aplicación de Verango a dosis de 1 L ha⁻¹; y las plantas produjeron frutos de mayor peso, mayor calidad y un grado de conversión superior al testigo comercial regional. Estos resultados indican que la aplicación Verango, puede ser base del programa para el manejo integrado de nematodos en el cultivo de banano.

61

MUESTREO DE NEMATODOS FILIFORMES ASOCIADOS A MAÍZ EN LAS ZONAS DE ALTA PRODUCTIVIDAD EN JALISCO.

[Nematode sampling associated to corn in the high yield areas in Jalisco]. Nathalie Sacamo-Velázquez, Norma Yadira Zacamo-Velázquez, Javier Ireta-Moreno, Ramona Guadalupe García-González, Alberto Becerra-Cervantes y Ricardo Zacamo-Velázquez. INIFAP Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. nathalie_0294@hotmail.com

Entre los diferentes tipos de microorganismos que se encuentran en el suelo uno de los menos considerados como problema para el maíz son los

nematodos. Los nematodos fitoparásitos causan una marchitez de la planta y por ende menor rendimiento. Esto ha sido un problema poco estudiado en la zona maicera del estado de Jalisco. En el verano del 2015 se realizó un muestreo en las principales zonas maiceras del estado, con el objetivo de conocer las poblaciones de nematodos filiformes asociados al cultivo. Se obtuvieron 131 muestras distribuidas en 25 municipios. Se utilizó el método de extracción “Tamizado, centrifugado y gradiente de azúcar”. Se observaron en un microscopio estereoscópico y se realizó el conteo de los nematodos. Para su identificación se utilizó la técnica de Seinhorst para la fijación permanente de nematodos. Se observaron en un microscopio compuesto tomando en cuenta las siguientes características morfológicas: tamaño y forma de la cabeza, longitud del nematodo, longitud de estilete, tamaño de los nódulos y tamaño y forma de la cola. De acuerdo a las diferentes características morfológicas se realizó un análisis de frecuencias con los siguientes resultados preliminares: *Pratylenchus* spp. (14.5%), *Helicotylenchus* spp. (13.37%), *Trophorus* spp. (6.4%), *Tylenchus* spp. (6.9%), y nematodos de vida libre.

62

MODELOS PERINEALES DE QUISTES ASOCIADOS A MAIZ EN JALISCO. [Perineal models of corn cysts nematodes in Jalisco]. ¹Norma Yadira Zacamo-Velázquez, ¹Javier Ireta-Moreno, ¹Ramona Guadalupe García-González, ²Alberto Becerra-Cervantes, ²Ricardo Zacamo-Velázquez, y

²Nathalie Sacamo-Velázquez. ¹INIFAP Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. ²Instituto Tecnológico Superior de Zapotlanejo. normita_zave@hotmail.com

Desde 2013 se han realizado diferentes muestreos de suelo en las principales zonas maiceras de Jalisco con el método de Muestreo Simple Aleatorio (MSA), con el objetivo de identificar los géneros de nematodos enquistados asociados a maíz. Se tomaron los datos del muestreo realizado durante 2015 con un total de 131 puntos de muestreo georreferenciados. Del total de muestras, solo 65 resultaron positivas a la presencia de quistes. Aleatoriamente se tomaron quistes iguales en apariencia y se obtuvieron cortes perineales para su caracterización morfométrica. Las variables fueron: forma, color, ancho y largo del quiste, características del cono terminal, modelo de la pared del quiste y diámetro fenestral. Las características morfológicas de las larvas J2 fueron: tamaño, terminación de la cola, tamaño del estilete, número de líneas laterales. Se observaron 2 tipos diferentes de quistes por su tamaño y color, el más abundante oscila entre los 550-760 µm, de color marrón, con cono vulval, la pared delgada con patrón en zig-zag, con un ancho de 400-500 µm, con bullae prominente. Los J2 presentaron 4 líneas laterales. El segundo tipo de quistes son de color negro, el largo oscila entre 650-820 µm, el ancho oscila entre los 380-600 µm. De acuerdo a la morfometría, el primer tipo de quistes se ubica en *Heterodera zea* y el segundo tipo en *Heterodera avenae*.

4.4. *Virus*

63

DETECCIÓN DE VIRUS EN EL HÍBRIDO MSXJ DE PAPAYA MEDIANTE TÉCNICAS MOLECULARES. [Detection of viruses on MSXJ papaya hybrid trough molecular techniques]. Mariel González-Lázaro¹, Odón Castañeda-Castro¹, Omar Guadalupe Alvarado-Gómez², Miriam Cristina Pastelín-Solano¹, Javier Emanuel Bulbarela-Marini¹, Luis Alberto Solano-Rodríguez³, María Teresa González-Arno¹. Universidad Veracruzana¹, Universidad Autónoma de Nuevo León², PRO-GAMEX³. zs15028677@estudiantes.uv.mx

Se llevó a cabo el diagnóstico en el híbrido MSXJ de papaya de tres virus de mayor importancia económica. Se utilizaron vitroplantas provenientes de semillas germinadas y vitroplantas regeneradas por meristemos apicales de plantas en etapa de producción. Mediante las técnicas moleculares RT-PCR uniplex para la detección del virus de la mancha anular de la papaya (PRSV), multiplex para virus del mosaico de la papaya (PapMV) y distorsión de la hoja de papaya por mosaico (PLDMV), en ambos casos se siguió la metodología publicada con sus iniciadores moleculares. Se produjeron fragmentos amplificados de 613 pb (PRSV), 205 pb (PapMV) y 355 pb (PLDMV). El 100 % de las plantas provenientes de la germinación *in vitro* resultaron negativas a la presencia de PRSV, PLDMV y PapMV descartando la transmisión de estas enfermedades a través de semillas. En relación a las plantas regeneradas a partir de ápices, no hubo presencia del PLDMV en todas las plantas, confirmando que dicha enfermedad no se encuentra actualmente entre los cultivos de papaya del país mientras que, el 90 % fue positivo para la presencia

de PRSV y el 100 % fue positivo para PapMV, confirmando la alta incidencia entre las plantaciones cultivadas en México.

64

DETECCIÓN MOLECULAR DEL *Iris yellow spot virus* (IYSV) EN EL CULTIVO DE TOMATE DE CÁSCARA EN MALINALCO, ESTADO DE MÉXICO. [Molecular detection of *Iris yellow spot virus* on husk tomato in Malinalco, State of Mexico]. Guadalupe Ríos-Domínguez¹, Martha Lidya Salgado-Siclán¹, Carlos Aguilar-Ortigoza¹, y Jesús G. Aquino-Martínez². ¹Universidad Autónoma del Estado de México, ²Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México. casiopea42@hotmail.com

El virus Mancha Amarilla del Iris (IYSV) es la enfermedad viral de mayor importancia para los cultivos de ajo y cebolla en México, pertenece al género *Tospovirus* (*Bunyaviridae*) y es transmitido principalmente por *Thrips tabaci*. En el Estado de México el cultivo de *Physalis ixocarpa* (tomate de cáscara) en los últimos años ha incrementado su potencial de producción, sin embargo, la producción estatal ha tenido graves pérdidas económicas por la presencia de enfermedades virales, principalmente las pertenecientes a este género. En seis parcelas de dos municipios del sur del Estado de México se colectaron muestras compuestas de follaje de tomate de cascara con síntomas típicos a virosis (amarillamiento y necrosis en hojas). Para identificar los tospovirus asociados a este cultivo se utilizó la técnica DAS-ELISA (AGDIA), analizando por duplicado una muestra compuesta de hojas del follaje. A las muestras positivas a IYSV por serología, se les extrajo RNA para hacer RT-PCR con primers específicos al gen de la nucleoproteína

IYSV 459/TOS R15. En los resultados de la RT-PCR se obtuvo un fragmento de 459 pb. El árbol filogenético fue creado con programas bioinformáticos, realizando alineamientos múltiples con Clustal W, utilizando una búsqueda filogenética de manera parsimoniosa, heurística y con 100% de bootstrap. En el Estado de México es la primera vez que se reporta IYSV en tomate de cascara.

65

DETECCIÓN DE VIROSIS EN PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN PEROTE, VERACRUZ, MEXICO. [Detection of viruses in potato (*Solanum tuberosum* L.) in Perote, Veracruz, México]. Nora Isela Ruiz-Colorado¹, Juan Carlos Noa-Carranza¹, Fabiola Sandoval-Salas², Norma Flores-Estévez¹. ¹Universidad Veracruzana, Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, ²Instituto Tecnológico Superior de Perote. luigi6nr@hotmail.com.mx

La región de Perote es una de las principales zonas paperas del Estado de Veracruz. Considerando los problemas fitosanitarios que atacan típicamente los cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en específico los virales, se realizó un diagnóstico

para diversos virus seleccionados de acuerdo a los reportes publicados para papa. Estos virus incluyen los géneros Potyvirus, Potexvirus, Luteovirus y Carlavirus. Se colectaron en la región de Perote en cultivos de temporal y riego, muestras foliares de plantas de papa con síntomas asociados a virosis tales como mosaicos suaves o severos, rugosidad de la hoja, necrosis, líneas marrón en nervaduras y disminución del crecimiento, entre otros. Se colectaron a la fecha 60 muestras de hojas y se almacenaron a -70°C. Para el diagnóstico viral, se hicieron extracciones de DNA y RNA total a partir de las hojas colectadas. La detección se realizó mediante la técnica de PCR para los virus de DNA y RT-PCR para los de RNA, utilizando iniciadores específicos para PVY, PVXP y PLRV. Los resultados preliminares de las muestras analizadas han encontrado 49 % de muestras positivas para *Potato virus Y* (PVY-Potyvirus), confirmadas por secuenciación. No se ha confirmado por amplificación la presencia de las otras especies virales, a pesar de que algunas muestras sintomáticas no dieron positivo para PVY, esto posiblemente indique que el causante de los síntomas sea otro virus distinto a los evaluados. De modo preliminar, vemos que el PVY es el principal virus presente en la zona.

4.5. *Oomycetos*

66

MANEJO DE *Peronospora sparsa* EN ROSA CON *Bacillus subtilis* Y ÁCIDO ASCÓRBICO.

[Management of *Peronospora sparsa* in rose with *Bacillus subtilis* and ascorbic acid]. Rómulo García-Velasco, Arturo Joel Reyes-Gutiérrez, Martha Elena Mora-Herrera. Universidad Autónoma del Estado de México. rgarciave@uaemex.mx

Peronospora sparsa es uno de los patógenos limitantes en el cultivo de rosa, en México puede causar pérdidas hasta del 100% de la producción. Los Oomycetes presentan una gran diversidad genética lo que les ha permitido adaptarse y desarrollar resistencia a fungicidas. La búsqueda y evaluación de nuevas alternativas de control resulta fundamental. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad biológica de *Bacillus subtilis* y ácido ascórbico para el manejo de *P. sparsa* en rosa cv. Samourai. Se estableció un diseño experimental en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se evaluó: T1: *Bacillus subtilis* cepa QST 713 (5 mL L⁻¹); T2: Ácido ascórbico (1 M-1200 mg L⁻¹); T3: Testigo comercial (metalaxil+mancozeb) (0.5 mL L⁻¹) y T4: Testigo absoluto (sin aplicaciones). Se realizó una pre evaluación, tres aplicaciones a intervalos de ocho días y evaluaciones antes de cada aplicación, así como una post evaluación ocho días después de la última aplicación, se evaluó longitud de tallo, incidencia y severidad. Se efectuó análisis de varianza y prueba DMS (P<0.05). T3 y T2 (9.2 cm) presentaron longitud de tallo mayor a T1 y este fue igual al testigo. T3 presentó incidencia y severidad del 25 y 18.5% respectivamente, lo que significó una reducción del 77.2 y 75% respecto al testigo, T1 y T2 redujeron la incidencia y severidad

en 65 y 70% respectivamente (P<0.0001). Estos resultados indican que *B. subtilis* y el ácido ascórbico representan una alternativa para el manejo *P. sparsa* en rosa.

67

RESPUESTA DE DEFENSA SISTEMICA INDUCIDA EN CHILE CONTRA LA INFECCION DE *Phytophthora capsici* POR INULINA Y QUITOSANO.

[Response of systemic defense induced in pepper against *Phytophthora capsici* infection by inulin and chitosan]. Julio César López-Velázquez, Patricia Dupré, Ivan Pérez-Ramírez, Joaquín Alejandro Qui-Zapata. Unidad de Biotecnología Vegetal CIATEJ. jqui@ciatej.mx

Entre las estrategias empleadas para el control de *P. capsici* está el uso de inductores de defensa vegetal, cuya función radica en sensibilizar a la planta para protegerla del ataque de patógenos. El quitosano ha sido reportado como protector por inducción de defensa en diversos cultivos y ha mostrado ser eficaz en el control de este oomiceto, de igual forma la inulina se reporta que induce protección a la infección de *P. capsici*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de defensa inducida por quitosano e inulina para contrarrestar la infección por *P. capsici* en chile mediante la actividad de proteínas PR. Para ello se trataron plantas de chile de 30 días de edad con inulina [0.05%] y quitosano [0.1%], 10 días previos a la inoculación. Se evaluó la protección de los inductores mediante un análisis de varianza y prueba de Tukey de los resultados obtenidos (Statgraphics Centurion XVI). Al analizar la actividad de las enzimas β-1,3 glucanasas y peroxidasas en cuatro tiempos (0, 1, 10, 15 días), se observó inducción en la actividad de las peroxidasas, siendo mayor el efecto en las hojas que en raíz, y mayor respuesta inducida por la inulina que por

quitosano. En cuanto a la actividad de β -1,3 glucanasas se observó una mayor actividad en hoja que en raíz. La inoculación con quitosano indujo una mayor actividad de β -1,3 glucanasas que la inulina. Se concluyó que ambos inductores indujeron una respuesta sistémica.

68

IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA-MOLECULAR DE *Phytophthora capsici* Y *Pythium aphanidermatum*, EN EL CULTIVO DE CHILE EN SINALOA. [Morphological and molecular identification of *Phytophthora capsici* and *Pythium aphanidermatum*, in pepper crop in Sinaloa]. Marco Antonio Magallanes-Tapia¹, Analí Mendoza-Peña², Xiomara Cárdenas-Ruiz³, Miguel Ángel Apodaca-Sánchez⁴, Sandra Pérez-Álvarez⁵, Norma Elena Leyva-López⁵, Cristian Nava-Díaz¹. ¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, ²Instituto Tecnológico de Sinaloa de Leyva, ³Universidad de Occidente, Unidad Guasave, ⁴Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte-UAS, ⁵CIIDIR-IPN, Unidad Sinaloa. magallanes.marco@colpos.mx

En Sinaloa, las enfermedades tipo marchitamiento son importantes en plantaciones de chile (*Capsicum annuum*) y aunque se han mencionado a diversos hongos asociados, su identidad ha sido poco estudiada solo mediante morfología. El objetivo del presente estudio fue identificar oomicetos asociados a enfermedades del cultivo de chile en Sinaloa. En 2015-2016, se monitorearon cultivos de chile con síntomas de marchitez y pudrición radical en el Norte de Sinaloa. De los organismos desarrollados en medio PDA, se escogieron solo aislados de Oomycota, los que se identificaron morfológicamente como *Phytophthora capsici* y *Pythium aphanidermatum* utilizando las claves taxonómicas. En el ADN extraído se amplificó la región ITS con los

iniciadores ITS1 e ITS4. El amplicón se secuenció y comparó con otras secuencias informadas en la base de datos del NCBI, confirmando identidades del 100 % con *P. capsici* y *P. aphanidermatum*. Basado en las características morfológicas y moleculares, se identificó a estos dos oomicetos asociados a enfermedades en Chile en Sinaloa.

69

IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DEL AGENTE CAUSAL DEL MILDIU VELLOSO EN ALBAHACA (*Peronospora belbahrii*) EN BAJA CALIFORNIA SUR. [Morphological and molecular identification of causal agent of downy mildew in basil (*Peronospora belbahrii*) in Baja California Sur]. Mirella Romero-Bastidas¹, Liliana Saucedo-Picazo², Bernardo Murillo-Amador³, Alejandra Nieto-Garibay³, Hever Latisnere-Barragan³, Luis G. Hernández-Montiel³. ¹UABCS, ²FCA, UV, ³CIBNOR. miromero@uabcs.mx

En Baja California Sur, se detectó una enfermedad foliar en albahaca, afectando seriamente su calidad y rendimiento. Los síntomas son amarillamiento y necrosis en las hojas están relacionados a *Peronospora belbahrii*, agente causal del mildiu vellosa. En México no hay reportes sobre la presencia de *P. belbahrii* en albahaca, por lo tanto el objetivo de este estudio fue identificar el agente causal del mildiu vellosa mediante técnicas morfológicas y moleculares. En 10 hojas de 30 plantas con síntomas, en dos sitios de muestreo, se colectaron esporas y micelio mediante un barrido microbiológico y su morfología se determinó en microscopio óptico y electrónico. De una suspensión de esporas se extrajo el DNA y se digirió con quitinasa y proteinasa K. El DNA obtenido se corrió en gel de agarosa 1%. Las regiones ITS y 5.8S se amplificaron con

primers universales ITS-5 e ITS-4, se purificaron, secuenciaron y compararon con las secuencias de la base de datos del GenBank. Todas las muestras, presentaron esporangióforos de 240-530µm x 7 a 11 µm, con 5-8 ramificaciones dicotómicas. Esporas color café, elipsoidal subgloboso de 27-31 x 21-25 µm, longitud/radio de 1.12 a 1.29. Secuencias

de ITS y 5.8S rDNA fueron de ≈850 bp. Todas las muestras mostraron 99% de identidad para *P. belbahrii*. Basado en la morfología y análisis molecular, el patógeno fue identificado como *Peronospora belbahrii*. Este es el primer reporte de *P. belbahrii* en albahaca en México.

4.6. Factores Abióticos

70

CONDICIONES ASOCIADAS A LA PUDRICIÓN DE COGOLLO HOJA CLOROTICA EN PLANTACIONES DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA, COLOMBIA. [Associated condition with of but rot chlorotic leaf in plantations of the department of Magdalena, Colombia]. Rafael Eduardo Martínez-Caviedes, Dumar Motta-Valencia, [Jessica Rodríguez-Escobar](mailto:Jessica.Rodriguez-Escobar). Departamento Agronómico Palmaceite S.A- Aceites S.A, dagronomico@palmaceite.com-dagronomico@aceitesa.com

La Pudrición de Cogollo–Hoja Clorótica (PC-SHC) es una enfermedad de carácter letal que afecta palmas de diferentes edades en Latinoamérica. Los síntomas iniciales consisten en la decoloración de las hojas más jóvenes de la corona que posteriormente evoluciona a un amarillamiento marcado, seguido por el colapso de una o varias flechas y la pudrición final del cogollo. Desde la aparición del problema en la zona comprendida entre los municipios de Aracataca y Retén (Departamento del

Magdalena – Colombia) en 2011, se han realizado observaciones de situaciones comunes como los puntos de menor cota con respecto al nivel del mar, mal drenaje interno, desbalance nutricional, exceso de hierro y/o manganeso en el suelo, niveles freáticos por encima de 80 cm con reducción significativa en el perfil del suelo (colores azulosos y grisáceos), necrosis de raíces absorbentes, pudrición de raíces primarias y secundarias, compactación moderada a severa y cambio en la vegetación predominante a especies de las familias Zingiberaceae, Araceae y algunos helechos. Al parecer, las condiciones anteriores, ocasionan un bloqueo en el sistema vascular de la palma, haciéndola susceptible al ataque de fitopatógenos. En una plantación con presencia de la enfermedad, se subsoló según la necesidad, se realizó un drenaje perimetral para cortar el flujo de agua subsuperficial hacia dentro del cultivo, previamente identificado, se fertilizó según la necesidad se realizaron prácticas enfocadas en un manejo integral lográndose reducir la incidencia de 1,6 en el 2015 a 0,3 en el 2016.

4.7. *Plantas Parásitas*

71

EFFECTO GENOTÓXICO, ANTIGENOTÓXICO Y ANTIMUTAGÉNICO DE MUÉRDAGO (*Psittacanthus calyculatus*) EN LINFOCITOS DE HUMANOS. [Genotoxic, antigenotoxic and antimutagenic effects of mistletoe (*Psittacanthus calyculatus*) in human lymphocytes]. Carlos Álvarez-Moya, Fernando Landeros-Gutiérrez, Mónica Reynosos Silva y Armando Árevalo-Hernández. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. calvarez@cucba.udg.mx

Los remedios a base de hierbas se perciben como naturales e inofensivos, muchos extractos vegetales suelen contener sustancias genotóxicas. El muérdago (*Psittacanthus calyculatus*) se utiliza para la prevención y tratamiento de enfermedades como la hipertensión e hiperglucemia. Se evaluaron los efectos genotóxico, antigenotóxico y antimutagénico de extractos liofilizados de *P. calyculatus* en linfocitos de humanos ya que no se conoce con precisión su interacción con el ADN humano. Se colectaron 500 g de hojas de *P. calyculatus* en árboles

infectados de la ciudad de Guadalajara. Dos horas después se prepararon varias concentraciones de liofilizado (5, 50 y 100 ppm) para ser probadas a diferentes tiempos. Para la evaluación de la genotoxicidad, antigenotoxicidad y antimutagenicidad de los extractos liofilizados se utilizó la prueba del cometa en linfocitos de humanos. No se observó actividad genotóxica significativa ($p < 0.05$) de los liofilizados con excepción de la concentración 100 ppm a 10 horas de exposición. La actividad antigenotóxica fue significativa ($p < 0.05$). Se observó un significativo efecto antimutagénico ($p < 0.05$). Los liofilizados no poseen actividad genotóxica, sin embargo, muy altas concentraciones si pueden afectar la integridad del material genético. El efecto antigenotóxico observado, caracterizado por la disminución de la longitud de la cauda, se debió a un efecto protector no solo contra el mutágeno positivo estudiado sino, inclusive, contra el daño genético basal. Similarmente, la actividad antimutagénica observada constató la existencia de un efecto reparador de los liofilizados sobre el ADN de linfocitos humanos.

4.8. Misceláneos

72

REGULACIÓN BIOLÓGICA CONTRA *Fusarium* spp. Y *Xyleborus* spp. EN PLANTACIONES DE HULE EN TEZONAPA, VERACRUZ. [Biological regulation against *Fusarium* spp and *Xyleborus* pp, in rubber tree in Tezonapa, Veracruz]. Marisol Cruz-Tobon¹, Gloria Teresa González-Vázquez¹, Jerry Salazar-Smith¹ y Francisco Hernández-Rosas¹. Colegio de Postgraduados Campus Córdoba¹. fhrosas@colpos.mx

El hule es una especie forestal para la producción de látex. Se ha reportado a *Ceratocystis* spp. y *Fusarium* spp. como agentes causales de daño al tablero de pica y relacionado con escarabajos ambrosiales. El presente estudio realizó la identificación de los agentes causales de daño; en confrontaciones *in vitro* se evaluó la actividad antagónica de *Trichoderma* spp. (Th), *Bacillus subtilis* (Bs) y canela en polvo (Ca) frente *Fusarium solani* (Fs). Para el

control de broca de hule se realizaron evaluaciones *in situ* con *Beauveria bassiana*. De acuerdo a los resultados se revocó el reporte de la presencia de *Ceratocystis* y se identificó a *F. solani*; y a los insectos *Xyleborus horridus* y *X. ferrugineus* como los agentes causales de daño. En las confrontaciones se observaron dos tipos de inhibición: Sobrepuestos (A) y Crecimiento alrededor (B); Th vs Fs presentaron antagonismo tipo A (90.56% inhibición), con esporulación sobre el fitopatógeno; del mismo modo que Ca-Th vs Fs (88.36% Inhibición) sin esporulación sobre el fitopatógeno; Bs vs Fs y Ca-Bs vs Fs presentaron antagonismo tipo B (78.73%; 80.62% inhibición respectivamente). *B. bassiana* contra *Xyleborus* presentó porcentaje de mortalidad por arriba del 50% con micosis anal y bucal. Fue evidente un control por Th y Bs mismo que fue favorecido por Ca, y el control de las especies de *Xyleborus* con el uso de *B. bassiana*, es promisorio.