

1
PATOGENICIDAD *in vitro* DE *Fusarium subglutinans* EN SEMILLAS DE TOMATE. [In vitro pathogenicity of *Fusarium subglutinans* on seeds of tomato] Barocio-Ceja N. B.¹, Ceja-Torres L. C.¹ y Morales-García J. L.² ¹Instituto Politécnico Nacional (CIIDIR-IPN-U-MICHOACÁN), ²Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”. lfceja@colpos.mx

Uno de los problemas fitosanitarios con mayor relevancia en el cultivo de tomate es el marchitamiento vascular, enfermedad causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol); sin embargo de plantas enfermas de la Ciénega de Chapala, Michoacán, además de Fol, se aisló con frecuencia a *F. subglutinans*. El objetivo del presente trabajo fue determinar la patogenicidad de *F. subglutinans* en semillas y plántulas de tres variedades de tomate; Río Grande, Anibal F1 y Toro F1. A partir de una cepa de *F. subglutinans* purificada por punta de hifa, se preparó una suspensión de 3.8×10^6 conidios mL⁻¹ y se colocaron 60 semillas de tomate de cada una de las variedades. Así se dejaron durante 24, 48 y 72 h retirándose 20 semillas en cada periodo de tiempo; las semillas testigo se dispersaron en agua estéril. Después de los tratamientos respectivos se colocaron 5 semillas por caja de Petri con PDA y se determinó el porcentaje de germinación y la longitud de la raíz. Se trabajó con un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. En otro ensayo, semillas con el tratamiento de 72 h fueron sembradas en charolas germinadoras con peat moss para determinar porcentaje de emergencia. *In vitro*, *F. subglutinans* afectó la germinación de semillas de tomate en el cv. Río Grande (57%), Anibal (33%) y Toro F1 (29%), así como la longitud de la raíz; también disminuyó significativamente ($p < 0.05$) la emergencia y/o sobrevivencia de plántulas en las tres variedades 75, 85 y 70% respectivamente. Este hongo es la primera vez que se reporta como patógeno en el cultivo del tomate.

2
PRIMER REGISTRO DE *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary EN *Prunus serotina* subsp. *capuli* EN MÉXICO. [First record of *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary on *Prunus serotina* subsp. *capuli* in Mexico] Santiago-Santiago V.¹, Tovar-Pedraza J. M.², Ayala-Escobar V.³ ¹Agronomía, ITAT, ²Fitopatología, Colegio de Postgraduados; e-mail: santiago@colpos.mx

El capulín (*Prunus serotina* subsp. *capuli*) es un árbol originario de Norteamérica, se extiende desde Canadá hasta Guatemala. En México se le encuentra en el Valle de México, Guanajuato, Jalisco, Tlaxcala y Chiapas. De febrero a abril del 2013, se realizaron y colectas de material con síntomas severos de cenicilla en follaje de capulín en San Diego Xocoyucan, Tlaxcala, México. Los síntomas en el haz de las hojas se presentaron como manchas irregulares de color café claro a café oscuro, mientras que en el envés se observaron lesiones irregulares de tejido necrótico. Las hojas con infecciones avanzadas exhibieron distorsión de la lámina foliar. La identificación morfológica del hongo se realizó por medio de preparaciones semipermanentes en ácido láctico de las estructuras de reproducción asexual presentes en material vegetal fresco y sin prensar. Se observaron (40x) hifas primarias lisas, con pared delgada; apresorios casi indistintos; conidióforos rectos de 109-134 µm de largo, formados al centro y periferia de las células madres hifales; células basales rectas, subcilíndricas, de 55-73 x 9-11 µm, seguidas por dos células basales cortas; conidios elipsoidales-doliformes, de 24-33 x 13-19 µm, con cuerpos de fibrosin; tubos germinativos más o menos terminales, tipo *Fibroidium*. Todos los caracteres morfológicos observados coincidieron con los reportados para *Oidium leucoconium* (Teleomorfo: *Podosphaera pannosa*). No se observó la presencia de casmotecios del teleomorfo. Este es el primer registro de *P. pannosa* asociado con la cenicilla del capulín en México.

3
IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE *Fusarium* spp. EN CAÑA DE AZÚCAR CULTIVADA EN

MÉXICO. [Morphological and molecular identification of *Fusarium* sp. in sugarcane grown in Mexico] Rosas-Guevara V.¹, Hernández-Arenas M.², Nava-Díaz C.³, Morán-Bañuelos S.² y Leyva-Mir S.¹ ¹UACH-Parasitología, ²INIFAP-Zacatepec, ³COLPOS-Fitosanidad. hernandez.marian@inifap.gob.mx

El cogollo retorcido y la secadera (*Fusarium* spp.) son dos de las principales enfermedades en la producción de caña de azúcar en México. Con el objetivo de identificar las especies de *Fusarium* spp., presentes en zonas cañeras, se analizaron un total de 98 aislamientos, procedentes de Veracruz, Morelos, Oaxaca y Puebla. Trozos de tejido (raíces y cogollo) conteniendo parte sana y enferma, fueron lavados y desinfectados con NaClO al 3% por 3 min, después sembrados en PDA e incubados a 25±1°C. Los cultivos monospóricos fueron sembrados en PDA y CLA para realizar la identificación morfológica y cultural. Se extrajo el ADN genómico y por PCR se amplificó la región ITS1 e ITS2 del ADN; Los análisis de los productos amplificados fueron purificados y secuenciados por MacroGen (Korea del Sur). Las secuencias se compararon con todas las reportadas en la base de datos del NCBI, después se alinearon con el programa Winclada®. Para el cladograma se utilizó la secuencia de *F. commune* y la matriz de datos alineada fue analizada bajo los criterios de Máxima Parsimonia y Máxima Verosimilitud. Las especies identificadas a nivel morfológico y molecular son *Gibberella fujikuroi* = *Fusarium moniliformis*, *G. zeae*, *F. cf. equiseti*, *G. proliferatum* = *F. proliferatum*, *F. sacchari*, *G. intermedia* y *F. oxysporum*. Existe una amplia variabilidad en las características morfológicas de los aislamientos provenientes de Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz. En Morelos existe la mayor diversidad de especies de *Fusarium* spp., asociadas a cogollo retorcido y secadera de la caña de azúcar.

4
HONGOS OPHIOSTOMATOIDES CAUSANTES DEL MANCHADO AZUL DE LA MADERA DE *Pinus* spp. DE LA SIERRA FRÍA DE AGUASCALIENTES, MÉXICO. [Blue-stain ophiostomatoid fungi on wood of *Pinus* spp. in the Sierra Fria mountain of Aguascalientes, Mexico] Moreno-Rico O.¹, Sánchez-Martínez G.², Marmolejo-Monsivais J. G.³, Pérez-Hernández K. de J.¹ y Moreno-Manzano C. E.¹ ¹Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Básicas, Depto. de Microbiología, ²INIFAP, Pabellón de Arteaga, Ags., ³Facultad de Ciencias Forestales, UANL. omoreno@correo.uaa.mx

La Sierra Fria del estado de Aguascalientes está cubierta por bosques templados dominada por bosques de encino y pino-encino. Los hongos Ophiostomatoides representan ser un problema ya que causan el manchado de la madera que demerita su valor. Estos daños, junto con los causados por insectos descortezadores, como *Dendroctonus mexicanus*, destruyen a los arboles. En razón a la importancia que tienen los hongos Ophiostomatoides se planteó el presente trabajo con el objetivo de identificar a los hongos causantes del manchado de la madera de los pinos de la Sierra Fria de Aguascalientes. Durante el año 2012 se colectaron muestras de madera, con síntomas de manchado azul, de 9 árboles de *Pinus leyophilla* y 14 de *Pinus teocote*. Se realizó la inducción de la esporulación y posterior aislamiento de los hongos en el medio de cultivo extracto de malta agar. Mediante estudios morfométricos se identificaron tres diferentes teleomorfos (fase sexual), mismos que correspondieron al género *Ophiostoma* spp., los cuales han sido diferenciados con base a la longitud del cuello, denominándolos como *Ophiostoma* CC (Cuello Corto), *Ophiostoma* CM (Cuello Medio) y *Ophiostoma* CL (Cuello Largo). Se identificó que el anomorfo (fase asexual) de *Ophiostoma* CC y CM corresponde a *Sporothrix* spp. También, se identificó al anomorfo *Leptographium* spp. en muestras de madera.

5
PRIMER REPORTE DE MARCHITEZ EN CAÑA DE AZÚCAR CAUSADA POR *Phaeocystroma sacchari* EN MÉXICO. [First report of sugarcane wilt caused by *Phaeocystroma sacchari* in Mexico] Saucedo-Carabez J. R.¹, Ochoa-Ascencio S.² y Tovar-Pedraza

J. M¹. ¹Fitopatología, Colegio de Postgraduados;²Facultad de Agrobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E-mail saucedo.jose@colpos.mx

En los ciclos 2008 y 2009 se detectaron síntomas de marchitez en plantaciones de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en diferentes regiones que abastecen al Ingenio de Pedernales, Michoacán. Las plantas enfermas mostraron decoloración total del follaje y en la parte interna de los tallos se observó necrosis ascendente y desintegración de tejido vascular y al final, se presentó la muerte de la planta y la cepa entera. Se colectaron muestras de plantas sintomáticas de tres variedades (MEX-79-431, MEX-69-749 y RB-73-9735). Del tejido afectado se aisló consistentemente (100 %) un hongo, el cual se inoculó artificialmente con discos (9 mm) de PDA con crecimiento micelial en plántulas de caña de azúcar de seis meses de edad. Cuatro semanas después de la inoculación, las plántulas exhibieron los síntomas registrados en campo y las plantas control permanecieron libres de la enfermedad. A partir de las plántulas infectadas artificialmente y sintomáticas, se re-aisló al hongo inoculado. El hongo se caracterizó morfológica y molecularmente con base en las características de la colonia, picnidios y conidios, así como en los resultados de la amplificación de las regiones ITS1-5.8S-ITS2 del rDNA. De acuerdo con las características morfológica y molecular, se identificó a *Phaeocystostroma sacchari* (No. de acceso KC893550) y se comprobó que es el agente causal de la marchitez y muerte de cepas de caña de azúcar en Pedernales, Michoacán. Este es el primer reporte de *Phaeocystostroma sacchari* en México.

6

ETIOLOGÍA DE LA PUDRICIÓN CARBONOSA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN PAPALOAPAN, VERACRUZ. [Etiology of charcoal rot on sugarcane in Papaloapan, Veracruz] Velázquez-Martínez G. C.¹, Leyva-Mir S. G.¹, Tlalpal-Bolaños B.¹ y Alvarado-Gómez O. G.² ¹Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, ²Universidad Autónoma de Nuevo León. lsantos@correo.chapingo.mx

Durante los ciclos 2011 y 2012 se observaron síntomas severos de pudrición en tallos de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en campos localizados en la zona de Papaloapan, Veracruz. El presente trabajo tuvo como objetivo la identificación del agente causal de dicha enfermedad. En campo se colectaron plantas con síntomas de pudrición y manchas oscuras en el tallo. En laboratorio se realizaron siembras de tejido enfermo en cajas Petri con medio papa-dextrosa-agar, las cuales se incubaron a temperatura ambiente. Se obtuvieron colonias de un hongo con mayor frecuencia, las cuales se purificaron mediante la técnica de cultivos monospóricos. Posteriormente, el hongo aislado se caracterizó morfológica y molecularmente, y se incrementó para verificar su patogenicidad mediante inoculaciones en plantas de 10 variedades de caña de azúcar. Cada planta se inoculó con 10 mL de una suspensión de conidios a 1×10^5 esporas mL⁻¹. Diez plantas a las cuales únicamente se les asperjó agua destilada estéril, sirvieron como control. La reproducción de síntomas se observó a los 30 días después de la inoculación en todas las plantas inoculadas, mientras que las plantas control permanecieron libres de la enfermedad. Después de realizar pruebas de patogenicidad, caracterización morfológica de las estructuras de reproducción asexual, así como la amplificación por PCR de la región ITS del rDNA, se determinó que el agente causal de la enfermedad corresponde a *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. Para nuestro conocimiento, este es el primer reporte de este patógeno en caña de azúcar en México.

7

IDENTIFICACIÓN DE *Fusarium* spp. ASOCIADAS A ESPIGAS BLANCAS Y PUDRICIÓN DE RAÍZ DE TRIGO EN LOS VALLES ALTOS Y BAJÍO DE MÉXICO. [Identification of *Fusarium* spp. associated to white spikes and root rot of wheat in the highlands and Bajío of México] Vega-Portillo H. E.¹, Leyva-Mir S. G.¹, Villaseñor-Mir H. E.² y Alvarado-Gómez O. G.³ ¹Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, ²INIFAP-CEVAMEX, ³Universidad Autónoma de Nuevo León. lsantos@correo.chapingo.mx

La fusariosis del trigo (*Triticum aestivum* L.) se ha reportado ampliamente en México causando síntomas de espiga blanca y pudrición de raíz. El objetivo del presente trabajo fue identificar a las especies de *Fusarium* causantes de la enfermedad en campos de los Valles Altos y Bajío de México. En el 2012 se colectaron muestras de trigo var. Cortázar S94 con síntomas evidentes de fusariosis. El tejido afectado se desinfectó en hipoclorito de sodio, se lavó en agua destilada estéril y se colocó en medio de cultivo papa-dextrosa-agar para la obtención de aislados de *Fusarium*. Los aislados de *Fusarium* se purificaron y se caracterizaron morfológica y molecularmente. Un aislado de cada especie se incrementó para la verificación de su patogenicidad mediante la inmersión de semillas de 28 variedades de trigo en una suspensión con micelio por un tiempo de 24 h. Las plántulas desarrolladas a partir de las semillas inoculadas exhibieron síntomas de pudrición de raíz y marchitez. Los resultados de la caracterización morfológica, amplificación de la región ITS del rDNA, así como pruebas de patogenicidad, indicaron que *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg, y *F. graminearum* Aoki & O'Donnell son las principales especies asociadas a los síntomas de espiga blanca y pudrición de raíz en los Valles Altos y Bajío de México. La frecuencia de *F. verticillioides* fue de 40%, mientras que la de *F. graminearum* fue de 60%

8

ETIOLOGÍA DE LA NECROSIS DEL FRUTO DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN OAXACA, MÉXICO. [Etiology of cacao (*Theobroma cacao* L.) fruit necrosis in Oaxaca, Mexico] Contreras-Maya R.¹, Vázquez-López A.² y J. Rosas-Díaz J.² ¹Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, ²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. avasquez@ipn.mx

En San Pedro Pochutla, Oaxaca, México, la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) se limita principalmente por problemas fitosanitarios. La necrosis del fruto es una enfermedad que reduce hasta en 50% la productividad del cultivo; pero la etiología de esta enfermedad no se conocía. El objetivo de este estudio fue determinar la etiología de la necrosis del fruto de cacao. En agosto de 2012, se recolectaron 100 muestras de tejido de frutos sintomáticos. Las muestras se desinfectaron con hipoclorito de sodio (2%) por 3 min, se sembraron en cajas de Petri con medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA) e incubaron durante 15 días a 22±3°C. Las colonias desarrolladas se purificaron por la técnica de cultivo monospórico. La patogenicidad de los aislamientos se verificó sobre frutos asintomáticos en condiciones de laboratorio. Se obtuvieron cuatro aislamientos fungosos en las siguientes proporciones: H1 (64%), H2 (20%), H3 (11%) y H4 (5%). Se encontró que H1, H2 y H3 indujeron lesiones circulares, necróticas, secas y hundidas a 10 días después de la inoculación; éstas fueron similares a las lesiones generadas por infección natural. De acuerdo a sus características morfológicas, se identificó que los aislamientos patogénicos fueron: *Fusarium* sp. (H1), *Colletotrichum* sp. (H2), y *Chalara* sp. (H3). Actualmente se están identificando las especies de los fitopatógenos mediante caracterización morfométrica y molecular.

9

ETIOLOGÍA DE LA ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) EN OAXACA, MÉXICO. [Etiology of anthracnose in soursop fruit (*Annona muricata* L.) in Oaxaca, Mexico] López-Juan F.¹, Vázquez-López A.² y Rosas-Díaz J.² ¹Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, ²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. avasquez@ipn.mx

La producción de guanábana (*Annona muricata* L.) en San Pedro Pochutla Oaxaca se reduce hasta en 30% debido a problemas fitosanitarios. La antracnosis es una enfermedad importante en la localidad que afecta a frutos pequeños y maduros los cuales pierden su valor comercial. El objetivo de este estudio fue determinar la etiología de la antracnosis en frutos de guanábana en San Pedro Pochutla, Oaxaca. En agosto de 2012, se recolectaron 50 muestras de tejido de

frutos sintomáticos mediante un muestreo dirigido. Las muestras se desinfectaron con hipoclorito de sodio (2%) por 3 min, se sembraron en medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA) e incubaron durante 8 días a $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Las colonias desarrolladas se purificaron por la técnica de cultivo monospórico. La patogenicidad de los hongos aislados se verificó en frutos asintomáticos en campo. Del tejido enfermo se obtuvieron seis aislamientos fungosos en las siguientes proporciones: Am-1 (56%), Am-2 (10%), Am-3 (4%), Am-4 (6%), Am-5 (10%) y Am-6 (6%). El aislamiento Am-1 causó lesiones circulares, necróticas, secas, hundidas y con abundantes signos 15 días después de la inoculación. Los síntomas inducidos por este aislamiento fueron similares a los encontrados en frutos infectados naturalmente. Por sus características morfológicas se determinó que el aislamiento patogénico correspondió a *Colletotrichum* sp. Actualmente se está identificando la especie mediante características morfométricas y moleculares.

10
HONGOS ASOCIADOS AL CANCRO DEL TALLO DE LA GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) EN OAXACA, MÉXICO. [Fungi associated with the stem canker sour sop (*annona muricata* L.) in Oaxaca, Mexico] Rosas-Díaz J. y Vásquez-López A. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. jes_23_24@hotmail.com

El cultivo de la guanábana (*Annona muricata* L.) es de importancia económica en México; en 2011 se cultivaron 2,400 ha con una producción de 20,000 ton. En el estado de Oaxaca, el cultivo dinamiza la economía local por la comercialización del fruto en fresco. Sin embargo, la producción se reduce significativamente por problemas fitosanitarios, entre ellos la cancrrosis y gomosis del tallo; cuyos síntomas consisten en la formación de canchales en la corteza, segregación de goma y necrosis del tejido interno que pueden causar la muerte del árbol. El objetivo de este estudio fue identificar los hongos asociados a esta enfermedad. En agosto de 2012, se recolectaron 20 muestras de tejido con necrosis tomadas de tallos sintomáticos de árboles de 5 años de edad en San Pedro Pochutla, Oaxaca. Las muestras se desinfectaron, se sembraron en medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA) e incubaron durante 10 días a $22 \pm 3^\circ\text{C}$. Las colonias desarrolladas se purificaron por cultivos monospóricos e identificaron con claves taxonómicas para género. Del tejido enfermo se aisló consistentemente a *Lasiodiplodia* sp. (85%) y en menor proporción a *Pestalotiopsis* sp. (15%). La patogenicidad de los hongos se está verificando en San Pedro Pochutla, Oaxaca en árboles de 4 años de edad; éstos fueron inoculados mediante la técnica de deposición de disco micelial en diciembre de 2012 con el fin de determinar el agente causal de la cancrrosis y gomosis de este frutal.

11
PATOGENICIDAD DE *Fusarium oxysporum* EN *Agave cupreata*. [Pathogenicity of *Fusarium oxysporum* in *Agave cupreata*] Trinidad-Cruz J. R.¹, Quiñones-Aguilar E. E.¹, Qui-Zapata J. A.¹, Rodríguez-Domínguez J. M.¹, López-Pérez L.² y Rincón-Enríquez G.¹ ¹Biotecnología Vegetal CIATEJ, ²IIAF-UMSNH. grincon@ciatej.net.mx, jqui@ciatej.net.mx

El *Agave cupreata* es un cultivo de gran importancia para Michoacán al ser la materia prima para el mezcal. La ampliación de la superficie cultivada por la inclusión de Michoacán en la denominación de origen del mezcal ha traído problemas fitosanitarios como la marchitez del agave, sin que aun se conozca el agente causal, aunque se especula ser el mismo que en la marchitez del agave tequilero. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la patogenicidad de *Fusarium oxysporum* (Fox) asociado a la marchitez del agave en plántulas de *A. cupreata*. Para esto, se inoculó una cepa de Fox aislada de plantas enfermas por marchitez de *A. tequilana* y una cepa de *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Fol) considerada no hospedera en plántulas de *A. cupreata* de tres meses de edad, las cuales se mantuvieron en cámara climatizada y como control se inoculó Fox en *A. tequilana*. La inoculación de

ambas especies de *Fusarium* se realizó a través de una mezcla de sustrato infestado a una concentración final de 1×10^5 UFC de hongos g⁻¹ de sustrato, se evaluaron cinco tratamientos. *A. cupreata*: sin inoculación; +Fox; +Fol; y *A. tequilana*: sin inoculación; +Fox. La variable de respuesta evaluada fue la virulencia mediante una escala ordinal de patogenicidad y un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis. Los resultados mostraron diferencias entre plantas con y sin Fox, además de una diversidad en los niveles de virulencia de Fox en las plántulas de *A. cupreata*, lo cual sugiere que la marchitez en *A. cupreata* también es causada por Fox.

12
DETECCIÓN DE *Fusarium verticillioides* EN GENOTIPOS DE MAÍZ. [*Fusarium verticillioides* detection in maize genotypes] Castro-del Ángel E., A. Sánchez-Arizpe A., Galindo-Cepeda M. E. y Vázquez-Badillo M. E. Departamento de Parasitología Agrícola. Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista. Saltillo, Coah. pifas_ros@live.com.mx

Fusarium verticillioides es el hongo más importante que limita en gran medida la producción de maíz, causando considerables pérdidas económicas; cambios en su contenido nutritivo, sabor de los productos y contaminación de los granos con micotoxinas. Algunas cepas de *F. verticillioides* producen infecciones asintomáticas de la semilla, la cual se transmite a la plántula afectando la emergencia de ésta. El objetivo de este trabajo fue detectar la presencia de *F. verticillioides* y determinar la incidencia en los genotipos H-520 fl, Mestizo Diamante, criollo cosecha 2012 y UAAAN-ISP-173 cosecha 2008. Se tomó en todos los casos muestras compuestas de un kilogramo. Se tomaron al azar 400 semillas asintomáticas, se desinfectaron por inmersión en solución de hipoclorito de sodio (1%) por 3 min y se sembraron en medio de cultivo verde de malaquita agar, e incubaron a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ durante dos semanas. Se utilizó un diseño completamente al azar y se hicieron cuatro repeticiones por genotipo (100 semillas por repetición). La identificación del patógeno se realizó de acuerdo con claves y literatura especializada. Se determinó la incidencia de *F. verticillioides* por conteo de semillas colonizadas por el hongo y se expresó en porcentaje. El material criollo mostró la incidencia más alta con 99.25%, seguido por H-520 con 96.75%, mestizo diamante 95.25% y 90.5% para UAAAN-ISP-173.

13
FRECUENCIA DE *Septoria tritici* Y *Stagonospora nodorum* EN TRIGO DE TEMPORAL DE LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO. [Frequency of *Septoria tritici* and *Stagonospora nodorum* on wheat in highlands of Mexico] Sandoval-Martínez Ma. I. E.¹, Leyva-Mir S. G.², Villaseñor-Mir H. E.³ ¹Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, ²Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, ³INIFAP-CEVAMEX. lsantos@correo.chapingo.mx

Los tizones foliares causados por *Septoria tritici* Roberge [teleomorfo: *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schrot.] y *Stagonospora nodorum* (Berk.) Castell & Germano [teleomorfo: *Phaeosphaeria nodorum* (Mull.) Hedja.] inciden en diversas regiones trigueras del mundo con clima templado lluvioso causando pérdidas muy importantes. El objetivo de este trabajo fue determinar la frecuencia de estos dos hongos patógenos en trigo (*Triticum aestivum* L.) de temporal en los Valles Altos de México. Durante 2010 y 2011 se colectó material vegetal en 102 sitios distribuidos en los estados de Tlaxcala (67), Estado de México (33) e Hidalgo (2). El muestreo se hizo al azar y se colectaron tres hojas centrales de tres plantas por cada sitio de colecta. En laboratorio se seleccionaron las hojas que presentaban la sintomatología característica de *S. tritici* y *Stagonospora nodorum*, para posteriormente identificar a dichos patógenos mediante caracterización morfológica. Se obtuvieron cuatro trozos de cada hoja enferma, los cuales se colocaron en cámara húmeda para la inducción de estructuras fungosas de reproducción. Los picnidios desarrollados en el tejido vegetal se colocaron en un portaobjetos con lactofenol, se cubrieron con cubreobjetos y se observaron en un microscopio

compuesto. *Stagonospora nodorum* se presentó en una frecuencia de 20 %, mientras que *Septoria tritici* se presentó en el 3.5 % del total de las muestras analizadas. El 42 % de ambos hongos se localizaron en sitios con 2500-2600 msnm, y con precipitaciones que van desde los 480 mm hasta los 900 mm.

14

ETIOLOGÍA DE LA PUDRICIÓN POSTCOSECHA DE ZANAHORIA EN TEXCOCO, MÉXICO. [Etiology of postharvest rot of carrot in Texcoco, Mexico] Ayala-Escobar V.¹, Madariaga-Navarrete A.², Castañeda-Vildozola A.³, Santiago-Santiago V.⁴ y Nava-Díaz C.⁵ ¹Fitopatología, Colegio de Postgraduados, ²Campus HIDALGO ISTEM, ³UAEM, ⁴Agronomía, ITAT. ayalav@colpos.mx.

En el 2012 se observaron raíces de zanahoria (*Daucus carota* L.) con síntomas de pudrición durante la etapa de postcosecha en Texcoco, Estado de México. El objetivo de este estudio fue identificar el agente causal de dicha enfermedad. A partir de tejido necrosado de raíz, se obtuvieron trozos, los cuales se desinfectaron en hipoclorito de sodio y se sembraron en medio de cultivo de zanahoria-agar-antibiótico. Los aislados obtenidos se purificaron por punta de hifa y se caracterizaron morfológicamente. Un aislado representativo se sometió a una prueba de patogenicidad, mediante la inoculación de 100 µL de una suspensión esporas (1×10^4 esporas mL⁻¹) en nueve raíces desinfectadas. Tres raíces a las que únicamente se les adicionó agua destilada estéril, sirvieron como testigo. Seis días después de la inoculación, se observó maceración de tejidos sin presencia de exudados (pudrición seca) y necrosis de raíz en todos los sitios donde se colocó inóculo. Se realizaron preparaciones permanentes del patógeno a partir de tejido inoculado y colonias en medio de cultivo, en donde se observaron filamentos largas de color café y de 90 x 5.2 µm; filamentos hialinos de 12 x 3.1 µm; aleuriosporas agrupadas, color café oscuro, las cuales al fragmentarse dieron origen a clamidosporas individuales, de 8.2 x 5.8 µm. Los síntomas y signos coinciden a lo descrito para *Thielaviopsis basicola* Berk & Broome (sin. *Chalara elegans*). De acuerdo a nuestro conocimiento, este es el primer reporte de *T. basicola* causando pudrición postcosecha en zanahoria en México.

15

ESPECIES DE *Fusarium* PATÓGENAS EN GRANO DE TRIGO DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO. [Pathogenic *Fusarium* species in wheat grains of the central highlands of Mexico] Moedano-Mariano M. K.¹, Leyva-Mir S. G.¹, Villaseñor-Mir H. E.², Tlapal-Bolaños B.¹ y Rosas-Saito G. H.³ ¹Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, ²INIFAP-CEVAMEX, ³Colegio de Postgraduados. mk_moedano@hotmail.com

Las dos enfermedades más comunes de los cereales de grano pequeño causadas por *Fusarium* spp. son las pudriciones de la raíz y roña, las cuales pueden causar marchitez de plántulas, pudrición de corona, tizón del nudo y pudrición del grano. Cuando los granos son atacados por este patógeno, pueden contener micotoxinas dañinas para el ser humano y los animales. El objetivo de este trabajo fue identificar y determinar la frecuencia de especies de *Fusarium* patógenas en grano de trigo (*Triticum aestivum* L.) de temporal de la Mesa Central de México. Durante los ciclos 2010 y 2011, se colectaron granos de trigo de las variedades Rebeca F2000 y Tlaxcala F2000 con daño evidente causado por *Fusarium* spp. en 10 municipios de la Mesa Central de México. Los granos de trigo se colocaron en cámara húmeda hasta que se observó crecimiento micelial y esporulación fungosa con características típicas aislados de *Fusarium* spp. Mediante caracterización morfológica con microscopía electrónica de barrido, amplificación de la región ITS del rDNA y pruebas de patogenicidad, se identificó a *F. avenaceum* (Fries) Sacc., *F. solani* (Fries) Sacc., *F. verticillioides* (Sacc.) Nirenberg y *F. graminearum* Aoki & O'Donnell como las especies de *Fusarium* patógenas en trigo de temporal en la Mesa Central de México. Del total de las especies identificadas, *F. avenaceum* y *F. graminearum* fueron las especies más abundantes con un 12 y 7.8% de frecuencia, respectivamente.

16

HONGOS ASOCIADOS A LA SEMILLA DE AVENA (*Avena sativa* L.) SEMBRADA BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN TLAXCALA Y ESTADO DE MÉXICO. [Fungi associated to oat seed (*Avena sativa* L.) grown under rainfall conditions in Tlaxcala and State of Mexico] Zamudio-Colunga A.¹, Villaseñor-Mir H. E.², Hortelano-Santa R. R.², Rodríguez-García M. F.², Leyva-Mir S. G.¹ y Moedano-Mariano M. K.¹ ¹Universidad Autónoma Chapingo, ²INIFAP. mk_moedano@hotmail.com

Varias especies de hongos fitopatógenos que infectan el cultivo de avena se transmiten principalmente a través de la semilla y la presencia de dichos patógenos puede variar en una misma región. El objetivo del presente estudio fue determinar la diversidad y frecuencia de hongos fitopatógenos y saprófitos presentes en semilla de localidades de Tlaxcala y Estado de México. Durante el ciclo agrícola P-V/2011, se cosechó semilla de avena var. Turquesa en tres localidades del Estado de México (Chapingo, Santa Lucia y Jilotepec) y dos localidades del estado de Tlaxcala (Nanacamilpa y Soltepec). Mediante la prueba de Freezing-Blotter se obtuvieron aislados de hongos, los cuales se identificaron morfológicamente con el uso de claves y descripciones especializadas. Además, se determinó la frecuencia de cada una de las especies fungosas identificadas. Los hongos fitopatógenos identificados fueron: *Fusarium culmorum* con una frecuencia del 54%, *Alternaria alternaria* 10%, *Drechslera avenacea* 8% y *Bipolaris sorokiniana* 8%, *B. hawaiiensis* 6% y *Curvularia* sp. 6%, *Fusarium avenaceum* 4% y *Phoma* sp. 4%. Mientras que, los hongos saprófitos encontrados fueron: *Alternaria* sp. 29%, *Epicoccum* sp. 19%, *Chaetomium* sp. 15%, *Cladosporium* sp. 8%, *Verticillium* sp. 8%, *Stemphylium* sp. 8%, *Aspergillus* sp. 6%, *Torula* sp. 6% y *Acremonia* sp. 1%. Las condiciones de humedad y precipitación de cada sitio de evaluación, fueron determinantes en la frecuencia de los diferentes hongos asociados a la semilla de avena.

17

PRINCIPALES ENFERMEDADES FUNGOSAS EN EL CULTIVO DE PAPAYA EN COLIMA, MÉXICO. [Major fungal diseases of papaya crop in Colima, Mexico] Orozco-Santos M.¹, García-Mariscal K.¹, Nieto-Ángel D.², Carrillo-Medrano S.¹, Velázquez-Monreal J. J.¹ y Manzo-Sánchez G.³ ¹INIFAP, Campo Experimental Tecomán, Tecomán, Colima, México, ²Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillos, Edo. de México, ³FCBA-Universidad de Colima, Tecomán, Colima, México. orozco.mario@inifap.gob.mx

En el estado de Colima se cultivan alrededor de 1,500 hectáreas de papaya (*Carica papaya* L.), siendo el cultivar Maradol el más importante. Este frutal es afectado por diferentes hongos que causan enfermedades en el campo y en postcosecha. Durante el año 2010, se colectaron hojas, raíces, flores y frutos con posibles síntomas patológicos con el objetivo de diagnosticar la etiología de cada problema. El material colectado se procesó en el laboratorio de fitopatología para aislar y multiplicar en medio de cultivo los hongos presentes y proceder a identificarlos. Bajo condiciones de campo, durante la floración y amarre de fruta los hongos más comunes fueron *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* spp y *Botrytis* spp. En las hojas se encontraron dos patógenos: *Corynespora cassiicola* y *Oidium caricae*, causando lesiones de color café y cenicienta polvoriento, respectivamente. También, se detectó a *C. gloeosporioides* sobre lesiones necróticas en hojas. En algunas plantaciones, *Fusarium* sp. y el oomicete *Pythophthora* sp. causaron declinamiento y muerte de plantas. Las enfermedades del fruto en postcosecha fueron el problema más importante que afecta la calidad y causan pérdidas económicas durante la vida de anaquel. La antracnosis causada por *C. gloeosporioides* fue la principal enfermedad en postcosecha. Este hongo fue asociado a manchas acuosas y hundidas sobre frutos maduros. Otros patógenos presentes en síntomas de pudriciones de fruta en postcosecha fueron: *Rhizopus* spp, *Lasiodiplodia* spp, *Alternaria* spp, *Phomopsis* spp, y *Botrytis* spp.

18

VARIABILIDAD MORFOLOGÍCA DE *Pseudocercospora* sp. AGENTE CAUSAL DE LA “MANCHA NEGRA” DEL NOPAL EN EL ESTADO DE JALISCO. [Morphological variability of *Pseudocercospora* sp agent of the “Mancha negra” from *Opuntia* spp. in Jalisco State] Rivera-López L. A.¹, Ireta-Moreno J.¹ y Judith-Ochoa M.² ¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco, ²Universidad de Guadalajara. ireta.javier@inifap.gob.mx

La mancha negra del nopal causada por *Pseudocercospora* sp es una enfermedad importante y ampliamente distribuida en las zonas productoras de Jalisco. La escasa información que existe sobre su etiología y la biología ha motivado a iniciar una línea de investigación con los siguientes objetivos: caracterizar aislados del patógeno por su morfología, estudiar el efecto de diferentes medios de cultivo, temperatura y luz sobre el crecimiento *in vitro* del hongo. En Zapopan y Ojuelos Jalisco, se recolectaron cladodios del nopal *Opuntia ficus-indica* con síntomas avanzados de la enfermedad. De las áreas necróticas, se aislaron pseudoestromas del tipo *Pseudocercospora* en placas de agua agar. Después de 30 días fueron transferidos a los medios nopal-agar, MEA 2%, se colocaron en condiciones de luz natural a 26°C, luz negra continua a 30°C y 16 h luz/8 oscuridad a 27°C. La evaluación en los distintos medios se realizó a los 30 y 60 días mediante, el diámetro, color y textura de la colonia así como por la producción de conidios y crecimiento micelial. Después de 60 días *Pseudocercospora* presenta una morfología diferente en los distintos medios. Produce abundantes pseudoestromas conidióforos y conidios y tiene un mejor crecimiento micelial en MEA 2%, en condiciones de 16 h luz/8 oscuridad a 27°C. Este resultado permite conocer que la producción de conidios y crecimiento *in vitro* de *Pseudocercospora* esa influenciado por la luz y temperatura.

19

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DEL AGENTE CAUSAL DE LA “ROÑA PULVERULENTE DE LA PAPA” *Spongospora subterranea* EN ARTEAGA, COAHUILA. [Molecular detection of *Spongospora subterranea* causal agent of “powdery scab” on potato tubers in Arteaga, Coahuila] Alvarado-Gómez O. G.¹, González-Garza R.² y Parga-Torres V. M.³ ¹Facultad de Agronomía de la UANL, ²Biociencia S. A. de C. V., ³INIFAP. omar-alvarado@prodigy.net.mx

Spongospora subterranea es un protozoario que induce la enfermedad “roña pulverulenta de la papa”. Este patógeno afecta la calidad del tubérculo, además es vector del virus mop top, el cual causa reducción del crecimiento y necrosis interna del tubérculo. La “roña pulverulenta” manifiesta síntomas parecidos a la “roña común de la papa” causada por *Streptomyces scabies* por lo que el diagnóstico preciso es difícil. Existen pocos reportes de la presencia de este protozoario en México y su identificación normalmente se basa en características morfológicas. Debido a lo anterior nos propusimos identificar el agente causal de la “roña de la papa” observada en tubérculos en un lote de evaluación de germoplasma en la sierra de Arteaga, Coahuila, utilizando las técnicas de PCR y secuenciación. Tubérculos de papa con síntomas de “roña” fueron recolectados en campo en noviembre del año 2012 y fueron trasladadas al laboratorio. Se extrajo el ADN por el método DNeasy y se realizaron reacciones de PCR con primers universales para hongos y primers específicos para *S. subterranea*. En ambos casos, se logró la amplificación de productos de la talla esperada los cuales fueron secuenciados, y al compararlos con secuencias del GenBank se encontró una similitud del 99%. Las muestras positivas a *S. subterranea* fueron analizadas para el virus mop top siendo todas ellas negativas.

20

PRIMER REGISTRO DE *Albonectria rigidiuscula* ASOCIADO A AGALLAS DE LAS RAMAS DE *Ebenopsis ebano* EN LINARES, NUEVO LEÓN, MÉXICO. [First record of *Albonectria rigidiuscula* associated with galls of twigs on *Ebenopsis ebano* in Linares, Nuevo León, Mexico] Marmolejo-Moncivais J. G.¹, Cantú-Ayala C. M.¹ y Moreno-Rico O.² ¹Facultad de Ciencias Forestales, U.A.N.L.,

²Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Básicas, Depto. de Microbiología. jmarmole@gmail.com

El ébano, *Ebenopsis ebano*, es un árbol representante del bosque tropical caducifolio y del matorral espinoso tamaulipeco con distribución en Campeche, Yucatán, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, San Luis Potosí y Sinaloa. Su principal producto es la madera, con usos muy diversos que van desde la producción de carbón hasta el industrial. Del inventario de los hongos de interés forestal en Nuevo León se observaron árboles de ébano con tumoraciones de 15-50 mm de diámetro en sus ramas. Del estudio de dichas tumoraciones se notó la presencia de *Albonectria rigidiuscula* (*Fusarium decemcellulare*). El material estudiado proviene de árboles del jardín de la Facultad de Ciencias Forestales, UANL en Linares, N.L. Se hicieron preparaciones y aislamientos de las fructificaciones presentes en las tumoraciones en placas Petri con extracto de malta agar al 2% y en PDA. Las preparaciones se montaron en ácido láctico. Para la identificación se utilizó la literatura correspondiente. La fase anamórfica se caracteriza por sus macroconidios robustos de 50-80 x 5-6.5 µm, con 4-7 septos, ligeramente curvados en sus extremos y por sus microconidios ovoides, de 7 x 3 µm, producidos en cadenas. No se observó la fase teleomórfica. En cultivo el hongo fue de lento crecimiento, (30 mm en 10 días). En México, el hongo ya se conocía de Sinaloa sobre *Mangifera indica*. Este es el primer registro del hongo para México en ébano.

21

PRIMER REPORTE DE LA ROYA DEL ZACATE LIMÓN, *Puccinia nakanishikii*, EN JALPÁN, ESTADO DE PUEBLA. [First report of lemongrass rust, *Puccinia nakanishikii*, on Jalpan, State of Puebla] Ríos-López E., Villa-Delgado D., Ruíz-Ramírez R., Lozano-Alejo N., Villar-Luna H., Tovar-Pedraza J. M. y Yáñez-Morales M. J. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. erendira.rios@colpos.mx

En diferentes países el zacate limón, *Cymbopogon citratus* (Poaceae), tiene varios usos como son ornamentales, culinarios, medicinal (te), industrial (extracción de aceite) e inclusive como barrera física, y se cultiva en pequeña escala o en traspatio. El objetivo del estudio fue identificar una roya observada. A finales de invierno (Marzo, 2013) se colectaron en la localidad Pozo del Tigre de Jalpan, Puebla, hojas con pústulas y analizaron en laboratorio con microscopía de luz. En el haz y envés se observaron pústulas lineares individuales coalesciendo y que fueron principalmente uredias (café amarillento) y algunas telias (negruzcas). Se observaron paráfisis rectos, café-canela, capitados y claviformes, de hasta 60 x 15-17 µm y engrosamiento apical de 6 µm; uredosporas pediceladas, café amarillento-café canela, subglobosas, ovoides, obovoides, equinuladas, 26-35 x 19-26 µm y 3-4 poros ecuatoriales; teliosporas (se formaron en uredias) café-rojizo oscuro, con pedicelo café, 15-25 µm de largo, bicelulares; ovoides y obovoides, 32-40 x 22-28 µm y pared gruesa, 3-4 µm. Se identificó *Puccinia nakanishikii* Dietel. Esta especie difirió en características morfológicas de *P. cymbopogonis* Masee y *P. purpurea* Cke., también en te de limón. *P. nakanishikii* se ha reportado en países de continentes Africano, Asiático y Australiano; y además en Nueva Zelanda y E.U.A. Al parecer este es el primer reporte en México.

22

PATOGENOS CAUSANTES DE PUDRICIÓN EN AJO “BLANCO” EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA. [Pathogens causing rot in garlic in the northern of Sierra Puebla] Barrios-Carrada L.¹, Cruz-Izquierdo S.², Galicia-García P. R.¹, Quezada-Cruz M.¹, Aranda-Ocampo S.³ y Sandoval-Islas J. S.³ ¹Universidad Tecnológica de Tecámac, Departamento de Biotecnología. Km 37.5 Carretera Federal México-Pachuca, Colonia Sierra Hermosa. 55740, Tecámac, Edo. de México. ²Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, ³Fitopatología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km 36.5 Carretera México-Texcoco. 56203, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. sercruz@colpos.mx

El objetivo del presente trabajo es identificar las especies de

patógenos que causan pudrición en tallo (bulbo) con la finalidad de iniciar un programa de mejoramiento genético para resistencia o control a los patógenos involucrados. En el periodo Otoño-invierno, bajo condiciones controladas se estableció una evaluación de bulbos colectados de la zona referida. Se utilizaron bolsas de polietileno de 5 kg llenas con suelo estéril. En madurez fisiológica, se tomaron muestras de suelo, se diluyeron y se colocaron en cajas Petri con medios específicos para bacterias y hongos. Previo a la observación de los cultivos se realizó la determinación de nematodos y se observó presencia de ellos. En las placas se observaron complejos de bacterias y hongos. Actualmente se están realizando las determinaciones en laboratorio para confirmar la especie de patógeno. Con estos resultados se plantea el inicio de un Programa de mejoramiento genético para obtener clones tolerantes a tales patógenos. Así como el planteamiento de otras metodologías para mantener una producción de calidad y constante en la región.

23

ORGANISMOS ASOCIADOS A LA ENFERMEDAD “PATA PRIETA” DE LA JAMAICA EN GUERRERO. [Organisms associated with the roselle’s “black leg” disease in Guerrero] Ortega-Acosta S. A.¹, Hernández-Morales J.¹, Sandoval-Islas J. S.¹, Ayala-Escobar V.¹, Soto-Rojas L.¹, Alejo-Jaimes A.² y Alanís-Martínez E. I.³
¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos, ²INIFAP-Campo Experimental Iguala, Guerrero, ³SAGARPA-SENASICA. hjavier@colpos.mx

En el ciclo primavera-verano de 2011, en los municipios de Ayutla y Tecoaapa Guerrero, se realizó un estudio para evaluar la distribución y frecuencia de organismos asociados a la enfermedad “pata prieta” en el cultivo de jamaica. En cuatro etapas de desarrollo se muestrearon 12 sitios. Plantas con síntomas de la enfermedad fueron colectadas y procesadas en laboratorio. Se consideraron variables ambientales y edáficas de los sitios seleccionados. La identificación de los patógenos se realizó mediante claves taxonómicas y confirmada con técnicas moleculares. Los organismos identificados y asociados con la enfermedad fueron *Phytophthora parasitica* con la mayor frecuencia (72.4%) y amplia distribución al presentarse en 10 de las 12 localidades muestreadas; seguido por *F. oxysporum* de amplia distribución pero de baja frecuencia (10.6%); *Macrophomina phaseolina* se encontró en cuatro sitios con 10.9% de frecuencia. Otros organismos aislado con frecuencias que oscilan entre 0.4 y 2.4% y baja distribución fueron *Fusarium incarnatum*, *Fusarium solani*, *Phomopsis longicolla*, *Glomerella cingulata* y *Colletotrichum truncatum*. Las pruebas de patogenicidad confirmaron que *P. parasitica* es el principal agente causal de la enfermedad al inducir la muerte del 100% de plantas inoculadas. *M. phaseolina* y *F. incarnatum* también mostraron patogenicidad aunque con incidencias bajas. Se observó que *P. parasitica* se presentó en 10 sitios cuyo pH del suelo fue de 4.7 a 5.5, mientras que en dos sitios con pH entre 6.6 y 6.8 no se encontró, y en éstos se aisló a *M. phaseolina*.

24

ETIOLOGÍA DE LA ROYA DEL TEJOCOTE (*Crataegus* spp.) EN CHIAUTZINGO Y HUEJOTZINGO, PUEBLA, MÉXICO. [Etiology of tejocote (*Crataegus* spp.) rust in Chiautzingo and Huejotzingo, Puebla, México] Nieto-López E. H.¹, Alvarado-Rosales D.¹, Téliz-Ortiz D.¹, Ayala Escobar V.¹ y Nieto-Angel R.²
¹Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, ²Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. edgar.nieto@colpos.mx.

Puebla es el principal productor de tejocote, con 3,675 t en el 2011. Recientemente han aparecido noticias como “Sube el precio del tejocote por invasión de roya en un 60 % en el Izta Popo”, sin embargo, hasta el momento, la etiología de la enfermedad no se ha determinado con precisión, por tal motivo, el objetivo de este estudio fue caracterizar morfológica y molecularmente al agente causal de la roya del tejocote. El área de estudio incluyó zonas con bosque de enebro (*Juniperus* spp.) en el Estado de México, Tlaxcala y Puebla, y plantaciones de tejocote cv “Chapeado” y criollo en Chiautzingo y Huejotzingo, Puebla. Las colectas de agallas teliales y aecias se

realizaron en 2012 y 2013. La identificación morfológica de la roya se basó en características de agallas, telias y teliosporas provenientes del enebro y aecias, peridio y aeciosporas provenientes de tejocote. Se realizaron pruebas de asociación con suspensión de 2.6×10^5 basidiosporas / mL y cuernos teliales en hojas y frutos de tejocote. La caracterización molecular de muestras de teliosporas y aeciosporas fue mediante PCR y secuenciación. El enebro que presentó agallas fue identificado como *Juniperus deppeana*. Aún falta concluir algunas mediciones para la identificación morfológica de la roya en la fase aecial. En la prueba de asociación, apareció la fase espermogonial en hojas y no en frutos 11 días después de la inoculación. Todas las ampliaciones de las muestras provenientes de aeciosporas y de teliosporas tuvieron máxima identidad con *Gymnosporangium clavipes* C. & P en la base del NCBI.

25

ETIOLOGÍA DE LA PUDRICIÓN DEL FRUTO DE TEJOCOTE (*Crataegus* spp.) EN POSTCOSECHA EN PUEBLA, MÉXICO. [Etiology of tejocote (*Crataegus* spp.) fruit rot in postharvest in Puebla, México] Nieto-López E. H.¹, Nieto-Angel D.¹, Ayala Escobar V.¹, Nieto-Angel R.²
¹Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, ²Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. edgar.nieto@colpos.mx.

El género *Crataegus* está constituido a nivel mundial de 150 especies y en México por 13, de donde es endémico, se cultiva todavía a nivel de traspatio o semicomercial, siendo el Estado de Puebla el principal productor con 3,675 t en el 2011. Año con año en Puebla se presentan pérdidas económicas por mal manejo en postcosecha que ocasiona pudrición del fruto, por lo que se planteó caracterizar morfológica y molecularmente el agente causal de la pudrición del fruto de tejocote. Se realizó un muestreo dirigido en frutos en madurez comercial cv “Chapeado” directamente de plantaciones en San Agustín Atzompa, Chiautzingo, Puebla. El material se diseccionó en la zona de avance de la pudrición, se desinfectó con hipoclorito de sodio al 1.5 % y dos lavados con agua destilada estéril, se sembró en medio de cultivo PDA, las cepas fueron purificadas por medio de cultivos monoconidiales y por punta de hifa. Cepas que fueron asociadas constantemente fueron inoculadas en frutos de tejocote y manzana debido a la cercanía taxonómica, a partir de micelio y suspensión de 1×10^5 esporas/mL, y colocados en cámara húmeda hasta la aparición de síntomas. Se realizó el reaislamiento en medio cultivo PDA. Se obtuvieron 24 cepas de las cuales 6 tuvieron asociación constante. La prueba de patogenicidad reprodujo la pudrición inicial tanto en tejocote y manzana. En el reaislamiento se obtuvo 75 % de las cepas originales. Las cepas desarrollaron colonias de color grisáceo, conidios ovoides, en grupos sobre células conidiogénicas, aseptados y subhialinos, características que coinciden con las descritas por Barnett y Hunter (1998), para *Botrytis* sp. La caracterización molecular está en proceso. Se considera el primer reporte de *B. sp.* en tejocote en México, ocasionando la pudrición gris en fruto.

26

***Phyllachora* sp. ASOCIADA A *Verbesina oncophora* EN SAN JUAN TEZOMPA, EDO. DE MÉXICO.** [*Phyllachora* sp. associated with *Verbesina oncophora* in San Juan Tezompa Mexico State] Silva-Valenzuela M.¹, Espadas-Reséndiz M.², Vibrans H.¹ y Yáñez-Morales M. de J.¹
¹Colegio de posgraduados-Campus Montecillo, ²UNAM- Ingeniería Agrícola. manuel.silva@colpos.mx

Conocer a los organismos fungosos asociados a malezas y plantas silvestres es primordial porque podrían albergar fitopatógenos de cultivos, o ser agentes de control biológico de malezas. En *Verbesina oncophora* B. L. Rob. & Seaton ampliamente distribuida en San Juan Tezompa, noreste del Edo. de México, se observaron en febrero de 2013, lesiones café-beige con signos de un hongo en un 40 % de las hojas, y con una severidad estimada del 63 %. El objetivo fue identificar al hongo asociado. Se colectaron en el parque Ocotál, hojas con signos y en laboratorio se hicieron montajes permanentes y analizó la morfología con microscopio estereoscópico y compuesto. Se identificó al Ascomycota *Phyllachora* sp. Sus signos superficiales

fueron tejido estromático negro lustroso “clípeo anfigeno” en forma de puntos y en lesiones de 0.3 hasta varios cm de diámetro (coalescen), y desde 1-41 clípeos solos (algunos coalescen), o arreglados en círculos simples o concéntricos. Inmerso en el tejido se encontraron peritecios con ostiolo errumpente en el haz, ovoides o subglobosos, 247-425 × 240-440 μm y pared de 30-37.5 μm (externa café oscuro e interna hialina); paráfisis abundantes, ascas claviforme, unitunicadas inoperculadas, 72-117.5 × 9-13 μm y con 8 ascosporas uniseriadas; ascosporas amarillentas, ovales, 10-14 × 7-9 μm. *P. verbesinae* (Pat. & Gaillard) Petr., fue reportada en *Verbesina* sp. en Venezuela en 1927 y difiere de *P. sp.* de este estudio en dimensiones de algunas estructuras. Este es el primer reporte de *P. sp.* en *V. oncophora* en México.

27

RESPUESTA AGRONÓMICA DE LÍNEAS Y VARIEDADES DE GARBANZO 'KABULI' A ENFERMEDADES FOLIARES EN CONDICIONES DE RIEGO EN EL VALLE DEL MAYO SONORA. [Agronomic response of 'kabuli' chickpea lines and varieties to foliar diseases in irrigation in the Mayo Valley, Sonora] Padilla-Valenzuela L., Ortega-Murrieta P. F., Armenta-Castro C. M., Fierros-Leyva G. A. y Sánchez-Sánchez E. INIFAP. padilla.isidoro@inifap.gob.mx

El cultivo de garbanzo en el sur de Sonora es afectado por enfermedades como: la roya, mildiu y moho gris, las cuales causan pérdidas importantes. El objetivo de este trabajo fue caracterizar líneas mejoradas de garbanzo 'kabuli' en condiciones de riego con y sin aplicaciones de fungicidas. Se evaluaron 20 líneas y la variedad Blanco Sinaloa 92 (testigo comercial), con y sin aplicación de fungicidas para el control de enfermedades foliares. La siembra fue el 24 de diciembre de 2012. Se realizaron 3 aplicaciones de fungicidas comerciales con Flonex (3 L ha⁻¹) a los 34 días después de la siembra (dds), Derosal (0.5 L ha⁻¹) a los 41 dds, y Concento (1.5 L ha⁻¹) a los 54 dds. Las variables evaluadas fueron: Porcentaje de área foliar dañada (AFD), número de brotes apicales, flores y vainas con tizón, rendimiento de exportación y calibre de grano. Los mayores rendimientos en respuesta a la aplicación de fungicidas se observó en las líneas CUGA 08 743 (2.275 T ha⁻¹), HOGA 2002 20-10 (2.016 T ha⁻¹), HOGA 20037-1MS (2.200 T ha⁻¹), HOGA 2004 40-6 (2.531 T ha⁻¹), HOGA 2004 20-6 (2.553 T ha⁻¹) y variedad Blanco Sinaloa (2.281 T ha⁻¹) pero se registró una disminución de 29%, 28%, 28%, 26%, 25% y 25% en rendimiento de exportación, sin aplicaciones de fungicidas, para cada una de las líneas antes mencionadas, respectivamente. Además, en los tratamientos sin aplicación de fungicidas, los calibres se redujeron de 48 a 55 granos/oz, en las líneas y de 49 a 58 en el testigo, con una disminución de 12.7% y 15.5%, respectivamente, en comparación con aplicación de fungicidas. La mayor presencia de mildiu se observó en las líneas CUGA 08 1090 y CUGA 08 743 con 50%, y 30%, de AFD, respectivamente.

28

LA ROYA *Aecidium* sp. EN *Byrsonima crassifolia* EN CHIAPAS. [The rust *Aecidium* sp. in *Byrsonima crassifolia* in Chiapas State of Mexico] Hernández-Gómez E.¹, Yáñez-Morales M. de J.¹, Quiroga-Madrigal R. R.², Rosales-Esquince M. Á.² y Rincón-Espinosa M. P.² ¹Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. ²Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agronómicas, Villaflores, Chiapas. elizabeth.hernandez@colpos.mx

En México el nanche, *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth (Malpighiaceae), crece silvestre o es cultivado en huertos semicomerciales y de traspatio en los estados de Chiapas, Guerrero, Nayarit, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. El objetivo del estudio fue identificar una roya foliar. En marzo 30, 2013, se colectaron para su análisis en laboratorio con microscopio estereoscópico y compuesto, hojas sintomáticas y con signos en Villaflores, Chiapas, a 540 m de altitud y clima cálido subhúmedo. Los síntomas fueron manchas café claro a oscuro de hasta 2 x 1 cm en área foliar y bordes de las hojas. En el haz los signos fueron abundantes, errumpentes y diminutos espermagonios café a café-negruczo y en el envés, abundantes aecias

de peridio blanco, cilíndricas, bordes recurvados hacia afuera (como en copa), abertura longitudinal en copa, y 1.0 mm de largo; células del peridio verrucosas en hileras, sobrepuestas, 22-37 x 17-25 μm, rectangulares y romboides. Aecioesporas en cadena, verrucosas, angulares, ovoides y subglobosas, 19-23 x 16-21 μm, pared delgada, 2.0 μm, y amarillentas con ligero tinte cafésoso. En nanche se ha reportado *Aecidium byrsonimatis* P. Hennings (syn. *A. byrsonimae*) en México y otros países, y difiere de la especie de estudio principalmente en que *A. byrsonimatis* causa deformación de hojas y tallos, espermagonios anfigenos (se mezclan con aecias) y el tamaño de aeciosporas (28-55 x 22-35 μm). Posiblemente se trata de una especie no reportada en nanche, por lo que otros estudios serán conducidos.

29

LA ROYA DE LA HOJA DEL BAMBÚ (*Bambusa* sp.), *Puccinia phyllostachydis*, EN VERACRUZ. [The leaf rust of bamboo, *Bambusa* sp., *Puccinia phyllostachydis*, in the state of Veracruz. México] Nabor-Romero O., Yáñez-Morales M. de J. y Rojas-Martínez R. I. Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. olivia.nabor@colpos.mx

El bambú (Bambusaceae) en especies maderables, posee fibras con cualidades superiores al hierro por lo que tiene alta importancia comercial en algunos países. En Veracruz hay 31 especies (nativas e introducidas). Las introducidas han sido principalmente de California y Colombia. El objetivo fue identificar una roya en hojas de bambú de ornato. En marzo 30, 2013, se colectaron en Xalapa, Veracruz hojas sintomáticas con pústulas para su análisis en laboratorio. Los síntomas en el haz fueron pecas rectangulares café de hasta 1.0 mm de largo y en el envés las pecas formaron pústulas que fueron: abundantes telias café solas o aglutinadas y esporádicas uredias café claro; ovales y algunas redondeadas con no más de 0.5 mm de largo. En las uredias hubo parafisos capitados, con septo en la base, subhialinos a café, pared de 2.5 - 3.75 μm de grueso; y escasas uredosporas subglobosas y ovoides, cafésosas-tenue amarillosas, equinuladas, pared delgada, 2.5 μm, 22.5 - 32.5 x 15 - 30 μm y 3-4 poros ecuatoriales; teliosporas densas, café-algo rojizo, ovales, 33.75-55 x 17.5-21.2 μm, de pared gruesa, bicelulares y pedicelo hialino y largo. Por las características de los parafisos y uredosporas se identificó a *Puccinia phyllostachydis* S. Kusano, una de las tres especies de roya reportadas en Colombia en bambú y en base a las teliosporas, *P. phyllostachydis* fue similar a una de las dos especies reportadas en China en este mismo hospedante. Esta especie está distribuida en Asia, Centro y Sudamérica, Estados Unidos, Hawaii, y al parecer en México no había registros. Se harán análisis filogenéticos moleculares.

30

RE-ANÁLISIS PREELIMINAR MORFOLÓGICO DE *Asperisporium caricae* EN PAPAYA. [Preliminary morphological re-analysis of *Asperisporium caricae* in papaya] Hernández-Pablo S., Rivera-Conde M. I., Cristobal-Martínez A. L., Escobar-López E. O. y Yáñez-Morales M. J. Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. sergio.hernandez@colpos.mx

La mancha negra, *Asperisporium caricae* (Speg.) Maubl., en hojas de *Carica papayae* L., induce en algunos países hasta 50 % de defoliación y en frutos afecta la calidad de poscosecha; y se distribuye en diversos países y México. En éste, desde 1975 fue diagnosticado en frutos en la frontera de Laredo-Texas, USA y en 1983 en Tabasco en frutos de una plantación comercial con 30 % de incidencia. El objetivo fue analizar su morfología e inferir daños. En Marzo, 2013 se colectaron hojas y frutos sintomáticos en Guerrero, variedad Maradol, y hojas en una planta de traspatio en Puebla. Con las muestras se inició el análisis en laboratorio por microscopía, cultivos puros, análisis molecular, y se estimó severidad en muestras. Los síntomas observados en el haz de hojas fueron lesiones café claro a blanquecinas, redondeadas y rectangulares, 1-3 mm. Por el envés las mismas lesiones produjeron abundantes esporodoquios en estroma, errumpentes y superficiales con coloración negra a simple vista, y en su mayoría grisáceos al microscopio estereoscópico, y otros pocos de aspecto negruzco y densos; y en frutos fueron agrupados en pequeñas áreas. Los conidios

en esporodocios grisáceos fueron de 0-1 septos y ocasionales con dos septos; características que concordaron con un autor pero difirieron de la especie tipo. En esporodocios negruzcos, hubo además, conidios escasos de tres septos, septos transversales y oblicuos; y de septos con constricción, etc., y que los diferenciaron de *A. caricae*. En medio-agar el crecimiento fue muy lento con esporulación esporádica y formación de espermogonios en estroma al mes de cultivo. En Guerrero la severidad en hojas fue de 11 y en frutos de 2-14 %, y en Puebla de 19-27 % (hoja). *A. caricae* continúa en re-análisis para delimitar especies morfológicas y filogenéticas.

31

MODELO DE PREDICCIÓN DE *Alternaria porri* EN CEBOLLA CULTIVADA EN MORELOS. [*Alternaria porri* prediction model on onion in Morelos state]. Ramírez-Rojas S., Bartolo-Reyes J. C., Varela-Loza V. y López-Barbosa M. R. INIFAP, Campo Experimental Zacatepec Morelos. sergioinifap@yahoo.com.mx

Los modelos de simulación son una herramienta alternativa en el manejo de enfermedades de plantas; predicen escenarios adversos y ayudan a tomar las mejores decisiones para su manejo y control. Con el fin de predecir en menos de dos minutos la prevalencia de condiciones para el desarrollo de *Alternaria porri* en las zonas productoras de cebolla de Morelos, se desarrolló una aplicación en Visual Basic .Net, que actualiza la información que cada 15 min reportada por la red de estaciones de Morelos y, mediante un modelo de simulación alimentado con los datos de temperatura y humedad relativa óptima para el desarrollo de *A. porri*, simula los escenarios de ocurrencia de condiciones ambientales favorables para su progreso y por lo tanto de su riesgo. Para lograr este fin se realizan simulaciones con datos históricos de 21 estaciones con al menos diez años de información y se generan mapas para determinar las regiones donde ocurren las condiciones favorables para su desarrollo.

32

EFFECTO DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD EN LA GERMINACIÓN DE ESPORAS DE *Erysiphe cichoracearum* DC CAUSANTE DEL LA CENICILLA POLVORIENTA EN LECHUGA. [Effect of temperature and relative humidity on conidia germination of *Erysiphe cichoracearum* DC causing of the powdery mildew in lettuce] Yáñez-López R., Hernández-Zul M. I., Quijano-Carranza J. A. y Rocha-Rodríguez R. INIFAP-CIR Centro-Campo Experimental Bajío Carretera Celaya-San Miguel de Allende, Km. 6.5, CP 38010, Celaya Guanajuato, México. ryanez@hotmail.com

Erysiphe cichoracearum DC (syn. *Golovinomyces cichoracearum*) es el hongo causante de la cenicilla de la lechuga. Este patógeno puede infectar también a otros miembros de la familia Asteraceae. En lechuga este hongo puede causar reducciones en la producción y calidad del producto. Los síntomas característicos de esta enfermedad comienzan en las hojas exteriores, invadiendo ambos lados produciendo una gran abundancia de esporas blancas y de aspecto polvoriento. Es común que esta enfermedad se presente en épocas del año en las cuales coinciden condiciones templadas y secas. El objetivo de este trabajo, fue estudiar el efecto de la temperatura, y la humedad relativa, en la germinación de conidios de *Erysiphe cichoracearum*. El efecto de estas variables sobre la germinación de conidios *in vitro*, se evaluó en cámaras de incubación mediante 21 tratamientos formados por los niveles de temperatura de 5, 10, 15, 20, 25,30 y 35°C en combinación con humedades de 70, 80 y 90 %. La germinación se evaluó en porta objetos depositando los conidios con ayuda de un pincel, el conteo de germinación se realizó a las 24 h de establecer el tratamiento. Se realizó un análisis estadístico para determinar el efecto de estas variables y su interacción sobre la germinación de conidios e inferir sobre el rango óptimo de temperatura y humedad. Se encontró que existe un efecto significativo de la interacción entre estas variables sobre la germinación, presentándose esta desde los 10°C hasta los 30 °C. El tratamiento que presentó el mayor porcentaje de germinación fue el de 20°C en combinación con humedad relativa del 70% con base a un análisis de superficie de respuesta.

33

ISOLATION, CHARACTERIZATION, AND PRODUCTION OF RED PIGMENT FROM *Cercospora piaropi* A BIOCONTROL AGENT FOR WATERHYACINTH. [Aislamiento, caracterización y producción de un pigmento rojo de *Cercospora piaropi* como agente biocontrol contra lirio acuático] Espinoza-Ramírez C.¹, Martínez-Jiménez M.², Miranda-Bahena S.² y Trigos-Landa A.¹ ¹Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, Universidad Veracruzana, Calle Médicos 5, Col. Unidad del Bosque, 91010 Xalapa, Veracruz, México. ²Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Paseo Cuauhnáhuac 8532, 62550 Progreso Jiutepec, Morelos, México. cespinoza@uv.mx

Several fungal pathogens have been reported to attack waterhyacinth (*Eichhornia crassipes*), the most invasive aquatic weed in the world. Among them *Cercospora piaropi* has been shown to be capable of decreasing waterhyacinth biomass, and in some instances it has caused a substantial decline of waterhyacinth population. In addition to its capacity to produce debilitating foliar disease, *C. piaropi* produces a red pigment in culture media. It is well known that several *Cercospora* species produce a red pigment. This pigment has been identified as Cercosporin, a nonhost-specific and broad-spectrum phytotoxin. Cercosporin was first isolated by Kuyama and Tamura from *C. kikuchii* and its structure and characterization were reported by Lousberg *et al.* Cercosporin production by cultured fungi is regulated by light, temperature and nutrients; it is produced only in vegetative cultures and is suppressed under conditions that induce sporulation. Cercosporin is activated by light to form electronically excited states and then transfers this energy to oxygen; this result in production of activated oxygen, such as singlet oxygen which can damage living cells by peroxidation of host membrane lipids and by this way increases the severity of the disease. An isolate of *C. piaropi* (emended by Tessmann *et al.* to include *C. rodmanii* as synonym) isolated in Mexico, has shown a high level of virulence and aggressiveness necessary for controlling waterhyacinth. Due to the important role of Cercosporin in pathogenesis of host plants, the isolation and characterization of the red pigment produced by *C. piaropi* and its kinetic production will provide valuable information for waterhyacinth biocontrol. The objectives of this study were to isolate the red pigment produce by a *C. piaropi* Mexican isolate, to confirm that it is Cercosporin and to establish the kinetics of its production.

34

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA, CULTURAL Y MOLECULAR DE PATÓGENOS ASOCIADOS A LA ENFERMEDAD "MANCHADO DE GRANO" EN ARROZ. [Morphological characterization, molecular and cultural of pathogens associated with the disease "spotted grain" in rice] Ruíz-Machuca V.¹, Hernández-Arenas M.², Barrios-Gómez E. J.², Nava-Díaz C.³, Leyva-Mir S.¹ y Tovar-Pedraza J. M.³ ¹UACH-Parasitología, ²INIFAP-Zacatepec, ³COLPOS-Fitosanidad. hernandez.marian@inifap.gob.mx

En la producción de arroz alrededor en el mundo y en México, se reportan hasta 25 especies de patógenos asociados al manchado de grano, principalmente el hongo *Bipolaris oryzae*. Las variedades tipo Morelos, se han comportado susceptibles a esta enfermedad en los últimos tres años. Con el objetivo de determinar los agentes causales del manchado de arroz en Morelos, se realizaron colectas de plantas enfermas presentes en la zona arroceras del estado. Granos de arroz con síntomas fueron lavados y desinfectados con NaClO 3% por 3 min, se sembraron en PDA e incubaron a 25±1°C. La caracterización morfológica y cultural de los monospóricos se realizó en PDA. Posteriormente, se obtuvo el ADN de cada aislamiento y fueron amplificadas las ITS1 e ITS2 por PCR; el producto generado se purificó y secuenció en MacroGen. Las secuencias fueron comparadas con la base de datos del National Center for Biotechnology Information. Se logró obtener un total de 43 aislamientos fungos monospóricos, los cuales se identificaron a nivel morfológico, cultural y molecular como *Cochliobolus miyabeanus*, *Cochliobolus australiensis*, *Cochliobolus lunatus*, *Alternaria solani*, *Fusarium chlamydosporum*, *Setosphaeria rostrata* y *Cladosporium*

cladosporioides. El patógeno que presentó la mayor incidencia (90%) fue *Bipolaris oryzae* (Teleo. *Cochliobolus miyabeanus*), el cual está asociado a daños foliares (mancha café) y manchado de grano en campo. Existe alta diversidad morfológica, cultural y genética entre los aislamientos de *Cochliobolus* sp. obtenidos. Las pruebas de patogenicidad de cada especie identificada se están llevando a cabo.

35

GERMINACIÓN DE CONIDIOS DE *Phoma lingam* CAUSANTE DEL PIE NEGRO EN BRÓCOLI. [Germination of conidia of *Phoma lingam* causing of black leg in broccoli] Valencia-Morales H. G.¹, Juandiego-García L. B.¹, Vásquez-Ortega A.¹, Quijano-Carranza J. A.¹ y Pérez-Moreno L.² ¹INIFAP-CIR Centro, Campo Experimental Bajío, ²Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca. hector_valm@hotmail.com

El cultivo de brócoli es una de las hortalizas de mayor importancia económica en la región del Bajío, debido a que la mayor parte de la producción se destina a la exportación. En el estado de Guanajuato, actualmente se siembran 15,948.00 hectáreas al año, de las cuales se obtiene un rendimiento medio de 12.62 Ton ha⁻¹. Sin embargo, la producción se ve afectada por diferentes enfermedades, siendo *Phoma lingam* una de las de mayor importancia, ya que puede ocasionar pérdidas hasta del 70%. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la germinación de conidios de *Phoma lingam* a 20 °C. Para la evaluación de la germinación de conidios se utilizaron cinco cepas (OMR 6, OMR 15, OMR 18, OMR 37 y OMR 40) de cultivo de brócoli de las cuales se tomó un picnidio y se colocó sobre una gota de agua en un porta objetos, posteriormente se colocaron en una cámara bioclimática a temperatura constante de 20 °C y humedad relativa de 80%, las evaluaciones de germinación se realizaron a las 24 y 48 h encontrando que a las 24 h la germinación de conidios fue nula mientras que a las 48 h solamente germinaron los conidios de la cepa OMR 18. Con estos resultados podemos concluir que para que el hongo germine y con ello tenga la posibilidad de penetrar al hospedante necesita de al menos 48 horas a partir de que el picnidio libera los conidios y son hidratados.

36

OCURRENCIA DE LA ROYA ASIÁTICA DE LA SOYA, SU RELACIÓN CON EL MICROCLIMA Y EFECTO EN EL RENDIMIENTO. [Occurrence of Asian soybean rust, its relation with microclimate and effect on yield] Fajardo-Franco M. L.¹, Guzmán-Plazola R. A.¹ y Terán-Vargas A. P.² ¹Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, ²INIFAP-C.E. Las Huastecas. fajardo.marja@colpos.mx

Como parte de un amplio estudio, en proceso en la Huasteca Tamaulipeca, se analizó la relación entre el microclima, la ocurrencia y desarrollo de *Phakopsora pachyrhizi* en el tercio bajo, medio y superior en plantas de soya, así como el efecto de la enfermedad en el rendimiento de grano. Se evaluó la incidencia y severidad de la enfermedad en la variedad H-200 establecida en el Rancho la Resolana y H-400 establecida en el CEHUAS. Se utilizó un diseño de parcelas pareadas donde se comparó la aplicación de fungicida (pyraclostrobin+epoxiconazol) con el testigo. Se evaluó el microclima mediante una microestación meteorológica colocada en la parte central de cada parcela. La prueba t-Student (p < 0.05) indicó que el rendimiento fue mayor en las parcelas tratadas con fungicida (1815.6 kg ha⁻¹ en el CEHUAS y 1413.5 kg ha⁻¹ en la Resolana) que en el testigo (1398.7 kg ha⁻¹ y 1222.9 kg ha⁻¹, respectivamente). El microclima fue poco favorable para la enfermedad en la Resolana. En el CEHUAS la mayor incidencia (11%) y severidad (2.6%) se tuvo en el tercio superior del testigo. El análisis multivariado indicó que el periodo latente de la enfermedad se caracterizó por tener días con precipitaciones de 0 a 0.6 mm, temperaturas medias de 22.4 a 24.7°C y humedad foliar media de 7.3 a 12.2. Está en proceso la generación de modelos multivariados para estimar niveles de riesgo de la enfermedad con base en variables microclimáticas.

37

EPIDEMIOLOGÍA DE LA MONILIASIS DEL CACAO EN LA REGIÓN SOCONUSCO, CHIAPAS, MÉXICO. [Moniliasis epidemiology of cocoa in the region Soconusco, Chiapas, México] Albore-Flores V.^{1,5}, Marto-Gonzales M.¹, Graciela-García G.², Adriano-Anaya L.¹, Espinosa-García F.³, Mora-Aguilera G.⁴ y Salvador-Figueroa M.¹ ¹Centro de Biociencias, Universidad Autónoma de Chiapas, ²Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, ³Centro de Investigaciones Ecológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, ⁴Colegio de Postgraduados, ⁵Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. alboreflores@hotmail.com

En el presente trabajo se determinó el comportamiento epidémico temporal de la moniliasis del cacao en municipios de la región Soconusco, Chiapas. Empleando una carta de síntomas (total 19) monitoreando de forma ex profesa, cada 28 días y por un periodo Enero-Diciembre del 2012, se determinó la incidencia de la enfermedad en los frutos de 25 plantas de 10 sitios seleccionados. Adicionalmente, se evaluó la diversidad de variedades de cacao presentes y la frecuencia de aplicación de la práctica de saneamiento (eliminación de frutos enfermos). Con esta información se determinó el número de ciclos epidémicos por municipio. En 6 municipios se presentaron 2 epidemias (Yf=0.30-0.40), en 3 municipios 3 epidemias (Yf=0.20-0.35) y en 1 municipio 5 (Yf=0.07-0.30) a las cuales se les calculó el área bajo la curva ABCPE (r = 0.73). Los síntomas más comunes fueron: café chocolate oscuro (80±12.6 7), café chocolate oscuro con halo amarillo (71±13.44), Giba (84±15.71), café chocolate claro (73±13.95) y Giba con halo amarillo (68±11.42). Los valores de yf de 2 epidemias fueron interpolados en GIS, en los cuales se observó que existe un gradiente de mayor intensidad que incluye a los municipios de Tapachula, Tuxtla Chico y Suchiate.

38

DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS PRODUCTORAS DE CHILE (*Capsicum annum* L.) CON CONDICIONES FAVORABLES PARA LA PRESENCIA DE CENICILLA POLVORIENTA EN MÉXICO (*Oidiopsis taurica* LéV). [Delimitation of *Capsicum annum* L. production zones with favorable conditions for the presences of *Oidiopsis taurica*] Juandiego-García L. B., Quijano-Carranza J. A., Vásquez-Ortega A., y Rocha-Rodríguez R. ¹INIFAP-CIR Centro. Campo Experimental Bajío. juandiegoglb@hotmail.com

México ocupa el primer lugar a nivel mundial en la exportación de chile verde y el sexto lugar en chile seco, sin embargo la producción se ve afectada por problemas fitosanitarios siendo uno de los principales la cenicilla polvorienta *Oidiopsis taurica* (LéV). La cenicilla se desarrolla en climas secos y húmedos. El objetivo fue determinar las zonas que presentan condiciones para el desarrollo de *Oidiopsis taurica* a nivel nacional. Se analizaron 2971 estaciones de clima de la base de datos de la Comisión Nacional del Agua. Los requerimientos del patógeno utilizados en el estudio fueron para temperatura: riesgo alto >=25 y <=30 °C, riesgo medio >=10 y <25 °C, >30 y <=36 °C; riesgo bajo <10 y >36 °C, para humedad relativa > 80% en alto y mediano riesgo. El análisis se realizó utilizando el programa SIMPEC desarrollado por el INIFAP Campo Experimental Bajío, utilizando los parámetros de temperatura y humedad relativa calculada mediante un modelo lineal (R=0.92). Los resultados del estudio indicaron que los meses de Julio y Agosto presentan un mayor número de días con condiciones favorables para esta enfermedad, siendo las zonas costeras del Noroeste del país principalmente en los estados de Sinaloa, Sonora y Baja California Norte los que tienen una mayor probabilidad de que se presente dicha enfermedad.

39

INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE LA ROYA DEL TEJOCOTE (*Crataegus* spp.) EN CHIAUTZINGO Y HUEJOTZINGO, PUEBLA, MÉXICO. [Incidence and severity of tejocote (*Crataegus* spp.) rust in Chiautzingo and Huejotzingo, Puebla, México]

Nieto-López E. H.¹, Alvarado-Rosales D.¹, Téliz-Ortiz D.¹, Ayala Escobar V.¹ y Nieto-Angel R.² ¹Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, ²Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. edgar.nieto@colpos.mx.

La roya del tejocote (*Gymnosporangium* spp.) ocasiona considerables daños en la zona de producción de Chiautzingo y Huejotzingo, Puebla. El hongo produce espermogonios y aecias en frutos y hojas de frutales pomáceos, y agallas teliales en árboles de la familia *Cupressaceae*. Existe poca información relacionada con esta enfermedad en nuestro país, por lo que los objetivos de este estudio fueron evaluar la incidencia y severidad de la enfermedad en hojas y frutos de tejocote e identificar su relación con la altitud sobre el nivel del mar y cercanía con los hospedantes alternos. El estudio abarcó zonas boscosas de enebro (*Juniperus* spp.) del Estado de México, Tlaxcala y Puebla, así como plantaciones de tejocote cv “Chapeado” y criollo en Chiautzingo y Huejotzingo, Puebla. Las observaciones fueron realizadas de marzo 2012 a Mayo 2013. En los enebros se evaluó la madurez y germinación de las agallas. En el tejocote se evaluaron ramas, en cada uno de los 3 sitios de observación, localizados a diferente asnm. La severidad de la enfermedad se evaluó en frutos y la densidad en hojas, con una escala de daño de espermogonios y aecias. Los datos se correlacionaron con variables climatológicas. Los resultados preliminares no mostraron diferencias en cuanto a incidencia en tejocote cv “Chapeado” y criollo en un mismo sitio de observación, pero si entre diferentes sitios. Espermogonios y aecias se presentaron de mayo a septiembre únicamente en frutos. En 2012 se presentaron lluvias tempranas en el bosque de enebro, y vientos dominantes en dirección SO lo que ocasionó un incremento de la enfermedad.

40

RAZAS DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* EN EL CULTIVO DE TOMATE EN SAN LUIS POTOSÍ, MEXICO. [Races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* on tomato crops in San Luis Potosí, Mexico] López-Benítez A.¹, Hernández-Martínez R.¹, Borrego-Escalante F.¹, Espinoza-Velázquez J.¹ y Maldonado-Mendoza I. E.² ¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ²CIIDIR-IPN Unidad Sinaloa, Departamento Agropecuario. alfopezbe_2000@hotmail.com

En México, el tomate (*Solanum lycopersicum* L.) se cultiva en 30 de las 32 entidades del país bajo una amplia diversidad de condiciones climáticas y sistemas de cultivo. En San Luis Potosí, se sembraron en 2011 aproximadamente 2,241.50 ha y cosecharon 1,961.50 ha con un rendimiento promedio de 50.01 t/ha. La marchitez vascular por *Fusarium*, constituye una importante limitante de la producción. El objetivo de este trabajo fue identificar las razas del patógeno prevalente en los predios tomateros de la región. Se colectaron plantas con síntomas de la enfermedad de 10 variedades diferentes en ocho predios tomateros para aislar e identificar el agente causal. Mediante pruebas patogénicas y observación al microscopio de características morfológicas en medio de cultivo, se concluyó que el agente causal de la marchitez vascular es *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. El aislamiento, manejo de los aislados del hongo e inoculación se hizo acorde al procedimiento convencional para pruebas de patogenicidad utilizando las variedades diferenciales Bonny Best, Manapal, Walter e I3R3. La raza 2 se identificó en las variedades de Rafaello y Tipsey en los predios Agro Viva y rancho el Clérigo. La raza 3 en las variedades El Cid, Anibal y 77-05 en los predios San Gilberto, Santa María Elena y Lourdes. La identificación de estas razas mediante la técnica molecular Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), coincidió con los resultados de las pruebas de patogenicidad.

41

PRUEBAS DE PATOGENICIDAD Y CONTROL BIOLÓGICO *in vitro* DE *Cylindrocladium* sp. AISLADO DE ÁRBOLES DE AGUACATE (*Persea americana*) CON SÍNTOMAS DE PUDRICIÓN RADICULAR. [In vitro pathogenicity test and biological control of *Cylindrocladium* sp. isolated from avocado trees (*Persea americana*) with symptoms of root rot] Morales-García J. L.,

Castro-Banderas O. A. y Pedraza-Santos M. E. Fac. Agrobiología “Pte. Juárez” U.M.S.N.H. j.luciano58@hotmail.com. Proyecto PIFI/2012-16MSU0014T-04-01

La pudrición de raíces del aguacate por *Cylindrocladium* sp. es una enfermedad de reciente detección en países como Colombia y México. Los árboles presentan clorosis intervenal de hojas y pueden llegar a morir. Los objetivos de esta investigación fueron comprobar la patogenicidad de *Cylindrocladium* sp. y determinar una alternativa de control biológico. Se colectaron raíces de aguacate enfermas en la comunidad de Matangarán, Municipio de Uruapan, Michoacán. Las raíces se lavaron, desinfectaron con hipoclorito de sodio al 3 % y sembraron en medio de cultivo PDA con antibiótico (Ac. tartárico). Las colonias se purificaron por el método de punta de hifa. La identificación genérica fue empleando claves taxonómicas. Se preparó una suspensión de fragmentos de micelio de 2.5x10³ mL, inoculando 250 mL/plántula de ocho meses de edad. Se utilizaron productos comerciales (a base de hongos y/o bacterias): Rhizobac Combi 1.0 g; Progreen 1.5 mL; Amicus-L 5.0 mL; Natucontrol 2.0 g; Spectrum-L 1.3 mL diluidos en 1.0 L de agua y un testigo. Se colocó un disco con micelio en el centro y cuatro con el producto en forma equidistante en cajas Petri con PDA, con cuatro repeticiones. El análisis de la varianza se realizó bajo un diseño completamente al azar. Se comprobaron los postulados de Koch con *Cylindrocladium* sp. como agente causal de la pudrición de raíces de aguacate. El desarrollo del micelio presentó diferencias significativas (P < 0.05), siendo el mejor tratamiento Natucontrol.

42

CONTROL QUÍMICO *in vitro* DE *Cylindrocladium* sp. AISLADO DE ÁRBOLES DE AGUACATE (*Persea americana*) CON SÍNTOMAS DE PUDRICIÓN RADICULAR. [In vitro chemical control of *Cylindrocladium* sp. isolated from avocado trees (*Persea americana*) with symptoms of root rot] Morales-García J. L., Castro-Banderas O. A. y Pedraza-Santos M. E. Fac. Agrobiología “Pte. Juárez U.M.S.N.H. j.luciano58@hotmail.com

Las enfermedades de raíz son de importancia en aguacate. La muerte por *Cylindrocladium* sp. es frecuente y presenta una clorosis intervenal en las hojas. Debido a la pudrición en la raíz, las plantas se remueven con facilidad. El objetivo del presente trabajo fue determinar el mejor producto químico para el control del patógeno. Se colectaron raíces enfermas de árboles de aguacate en la comunidad de Matangarán, Municipio de Uruapan, Michoacán. Se tomaron muestras de tejido dañado, desinfectaron con hipoclorito de sodio al 3% y colocaron en medio de cultivo PDA con un antibiótico (Ac. Tartárico). Los hongos se purificaron por el método de punta de hifa. Los tratamientos fueron: Tiabendazol 0.5 g, Benzotiazol 0.9 mL, Clorotalonil 135 mL, Benomilo 0.1 g, Mancozeb 0.15 g. y un testigo sin fungicida, todos ellos diluidos en 100 mL de agua. Se colocaron disco de PDA de 10 mm de diámetro con micelio del hongo en el centro de cajas Petri y cuatro discos de papel filtro estériles de 10 mm de diámetro impregnados con los productos químicos de manera equidistante. Se hicieron cuatro repeticiones por cada tratamiento. El análisis de la varianza de los datos se realizó bajo un diseño completamente al azar. El crecimiento del hongo presentó diferencias significativas (P < 0.05) entre los tratamientos a partir del segundo día. El mejor tratamiento Benomilo con 0.25 cm de crecimiento micelial mientras que el testigo fue de 1.68 (DMS = 0.20).

Agradecimientos: *Ayudado por el proyecto PIFI/2012-16MSU0014T-04-01*

43

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE GLOMÉRULOS PRODUCIDOS POR *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. [Chemical composition of glomeruli produced by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.] Espinoza-Ramírez C.¹, Márquez-Fernández O.¹, Cano-Pérez M.¹, Salinas-Castro A.¹, Guzmán-López O.², Mendoza-López R.³ y Trigos-Landa A.¹ ¹Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa, Universidad Veracruzana.

Calle Médicos No. 5, Col. Unidad del Bosque. C.P. 91010, Xalapa, Veracruz, México. ²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Avenida Universidad Km 7.5 Coatzacoalcos, Veracruz, México. ³Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica (SARA) de la Universidad Veracruzana, Dr. Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Ánimas, 91190, Xalapa, Ver. cespinoza@uv.mx

Colletotrichum gloesporioides es un hongo fitopatógeno que afecta a diversos cultivos, y que se le reconoce como el agente causal de la antracnosis. Se le ha observado que, a diferencia de otras especies fitopatógenas produce glomérulos de aspecto graso. Sin embargo, aunque se tienen numerosos reportes en la literatura acerca de los metabolitos fitotóxicos de diversas especies de *Colletotrichum*, no se ha contemplado la importancia de la producción masiva de ácidos grasos por miembros de este género en comparación con otros hongos fitopatógenos; debido a ello, el objetivo de este trabajo fue caracterizar la naturaleza química de los glomérulos, encontrando que están constituidos de los ácidos palmítico, oleico, esteárico y linoléico, en una proporción de 40.1, 35.2, 18.8 y 5.9 % respectivamente. Esta identificación se llevó a cabo a través de técnicas espectroscópicas de resonancia magnética nuclear y espectrometría de masas. Finalmente, la producción elevada de ácidos grasos *in vitro*, así como en el fruto por *C. gloesporioides* abre la posibilidad de que sea capaz de producir masivamente ácidos grasos como estrategia no selectiva de invasión y penetración o simplemente como una característica evolutiva del género que puede ser de utilidad para su identificación en campo.

44

PROTEÍNAS RELACIONADAS CON LA PATOGENESIS EN LA INTERACCIÓN *Agave tequilana* Weber var. Azul - *Fusarium oxysporum*. [Pathogenesis-related proteins in the interaction *Agave tequilana* Weber var. Azul - *Fusarium oxysporum*] Rincón-Enríquez G., Qui-Zapata J., Bahena-Reyes E., Dupré P., Quiñones-Aguilar E. E. y Rodríguez-Domínguez J. M. CIATEJA. C., Unidad de Biotecnología Vegetal. jqui@ciatej.net.mx

La inducción de la resistencia natural en las plantas para el combate de los fitopatógenos es una estrategia que se ha empleado recientemente. Esta resistencia se asocia con la producción de proteínas relacionadas con la patogénesis (PR) y fitoalexinas por parte de la planta. Sin embargo, existen especies que por sus características anatómico-fisiológicas hace difícil extrapolar el conocimiento generado. Entre esas especies se encuentra el agave tequilero (*Agave tequilana* Weber var. azul) que es afectado por la enfermedad de la marchitez del agave (*Fusarium oxysporum*), y no se conocen los mecanismos de defensa que se inducen durante las interacciones compatibles e incompatibles, o que mecanismos se relacionan con la resistencia a *F. oxysporum*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de proteínas PR y de las fitoalexinas durante la interacción *A. tequilana*-*F. oxysporum*. Para esto se inocularon a plántulas de agave, una cepa patógena, una no patógena y una no-hospedera de *F. oxysporum*. Se realizó un extracto de raíces a los días 1, 15 y 30 después de la inoculación con *F. oxysporum*. Se evaluó la producción de proteínas PR por la actividad enzimática de quitinasas, β -1,3 glucanasas y peroxidasas del extracto de raíz. La producción de fitoalexinas se evaluó a partir de la concentración de compuestos fenólicos producidos en la raíz. Se encontró que existe una respuesta diferencial en la producción de proteínas PR y de fitoalexinas dependiente de la cepa de *F. oxysporum* inoculada.

45

MECANISMOS DE DEFENSA VEGETAL TEMPRANOS INDUCIDOS EN LA INTERACCIÓN *Agave tequilana* Weber var. Azul - *Fusarium oxysporum*. [Early plant defense mechanisms induced in the interaction *Agave tequilana* Weber var. Azul - *Fusarium oxysporum*] Qui-Zapata J., Dupré P., Rincón-Enríquez G., Quiñones-Aguilar E. E., Rodríguez Domínguez J. M. y Garate-Cortéz J. L. CIATEJA. C., Unidad de Biotecnología Vegetal. jqui@ciatej.net.mx

Una de las principales enfermedades para el cultivo del agave tequilero (*Agave tequilana* Weber var. azul) es la marchitez del agave

(*Fusarium oxysporum*). Aun cuando es una de las enfermedades más destructivas a nivel del cultivo comercial, los estudios de la enfermedad han sido orientados a su control a nivel de campo y a prueba-error. Esto hace necesario desarrollar conocimiento básico con respecto a la interacción planta-patógeno, para conocer los mecanismos de defensa vegetal que se inducen o reprimen durante una interacción compatible e incompatible. Entre estas respuestas que se inducen de manera temprana están la respuesta hipersensible (HR), la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y el fortalecimiento de la pared celular con calosa. El objetivo de este trabajo fue evaluar los mecanismos de defensa vegetal que se inducen tempranamente en la interacción *A. tequilana*-*F. oxysporum*. Para esto se inoculó a raíces de plántulas de agave una cepa patógena, una no patógena y una no-hospedera de *F. oxysporum*. Se tomaron muestras de raíces a las 24 y 48 horas después de la inoculación y se realizaron tinciones diferenciales para determinar la producción de ROS, HR y calosa, además de la localización del hongo en el tejido vegetal. Se observó la inducción de ROS y calosa de manera diferencial en las raíces cuando se inocularon con las diferentes cepas de *F. oxysporum* con respecto al testigo y entre cepas.

46

AGRESIVIDAD Y VIRULENCIA DE AISLADOS DE *Phytophthora capsici* EN *Epipremnum aureum*. [Aggressiveness and virulence of isolates of *Phytophthora capsici* on *Epipremnum aureum*] Mora-Dañino A. L., Fernández-Pavía S. P., Rodríguez-Alvarado G., Gregorio-Cipriano R. y Gómez-Dorantes N. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, IIAF, Laboratorio de Patología Vegetal. fernandezpavia@hotmail.com

El cultivo de plantas ornamentales es un sistema productivo rentable por la demanda nacional e internacional; sin embargo, la producción en viveros es afectada por enfermedades, algunas causadas por oomicetes. En México existe poca información al respecto. Recientemente, en Michoacán se identificó a *P. capsici* causando marchitez en diversas plantas ornamentales en viveros, entre las que se encuentra *Epipremnum aureum* (teléfono). El objetivo de este trabajo fue determinar la agresividad y virulencia de nueve aislados de *P. capsici* en plantas de *E. aureum*. Siete aislados provenían de *Capsicum annuum* (chile ornamental), uno de *Solanum ovigerum* (planta de huevo) y uno de *E. aureum*. Plantas sanas de *E. aureum* se colocaron en frascos con 40 mL de agua destilada estéril y se inocularon con 10,000 zoosporas. Se hicieron tres repeticiones por aislado las cuales se mantuvieron a 25^o 2C. Cinco aislados de *C. annuum* y uno de *E. aureum* causaron síntomas siendo este último el más virulento ya que ocasionó necrosis en el tallo. Cuatro aislados de *C. annuum* y el aislado de *E. aureum* indujeron síntomas de marchitez siete días posteriores a la inoculación (dpi), mientras que dos aislados de *C. annuum* nueve días dpi. El patógeno se reaisló de las plantas enfermas. Los resultados indican que la virulencia y la agresividad entre aislados es variable. Los aislados de *P. capsici* obtenidos de chile ornamental son capaces de infectar a *E. aureum* lo cual puede representar un problema para los productores de plantas ornamentales.

47

RESPUESTAS DE DEFENSA INDUCIDAS POR DERIVADOS DE QUITOSANO EN PLANTAS DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.). [Defense responses induced by chitosan derivatives in wheat plants (*Triticum aestivum* L.)] Díaz-Martínez J. M., Vargas-Arispuro I., Islas-Osuna M. A., Aispuro-Hernández E., Falcón-Rodríguez A. y Martínez-Téllez M. A. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C., norawa@ciad.mx

Los derivados de quitina (DQ), quitosano y quito-oligosacáridos, promueven respuestas de defensa de las plantas, diferenciadas por sus características químicas, la concentración y el modo de aplicación. Fenilalanina amonio-liasa (PAL), β -1-3 glucanasa (GLU) y quitinasa (QUIT) son genes clave en la respuesta de defensa de las plantas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la expresión de genes relacionados con la defensa de las plantas de trigo, tratadas con quitosano y quito-oligosacáridos de diferente peso molecular y grado de acetilación.

Plantas de 25 días de edad fueron tratadas con DQ mediante aspersión foliar o aplicación en el suelo. La concentración y el modo de aplicación de los DQ aumentaron la transcripción de los tres genes evaluados. La mayor expresión de *PAL* ocurrió por la aplicación de quitosano en 0,1 g^{*l}-1 en aspersión foliar y 1 g^{*l}-1 en la aplicación al suelo. *GLU* y *QUIT* aumentaron con ambas aplicaciones de los DQ; la aplicación de quitosano en el suelo aumentó la expresión de *GLU* a las 12 h, mientras que la mezcla de quito-oligosacáridos aumentó la expresión del gen en menor tiempo que el quitosano a la concentración de 1 g^{*l}-1. El gen de *QUIT* presentó una mayor expresión con la aplicación de oligosacáridos. Se demuestra la influencia de las propiedades físico-químicas de los DQ y el potencial en inducción de respuestas locales y sistémicas de resistencia y en la protección de las plantas de trigo a enfermedades

48

MÉTODO PARA EVALUAR MECANISMOS DE DEFENSA TEMPRANOS EN LA INTERACCIÓN *Euphorbia pulcherrima* - *Phytophthora drechsleri*. [Method to evaluate early mechanisms of defense in the interaction *Euphorbia pulcherrima* - *Phytophthora drechsleri*] García-Vera A. G., Rincón-Enríquez G., Dupré P., Quiñones-Aguilar E. y Qui-Zapata J. CIATEJ A. C., Unidad de Biotecnología Vegetal. jqui@ciatej.net.mx

La evaluación convencional de los mecanismos de defensa vegetal involucra la inoculación del patógeno a la planta y a partir de los síntomas visibles atribuibles a la enfermedad, se selecciona el tejido que se considera infectado para realizar pruebas que determinen que mecanismos de defensa son inducidos. Sin embargo, este tipo de evaluación depende de la presencia de síntomas de enfermedad. En el caso de la interacción *Euphorbia pulcherrima*-*Phytophthora drechsleri* no se conocen los mecanismos de defensa tempranos involucrados. Esto hace necesario desarrollar métodos que permitan contrastar la respuesta de la planta aun cuando no se presenten síntomas visibles de la enfermedad. El objetivo de este trabajo fue establecer un método para evaluar los mecanismos de defensa vegetal que se inducen tempranamente en la interacción *E. pulcherrima*-*P. drechsleri*. El método consistió en aplicar directamente sobre la raíz, una gota de la suspensión de zoosporas de *P. drechsleri*, durante 12 horas bajo condiciones de humedad relativa altas. Como testigo positivo se consideró la aplicación de un inductor de defensa vegetal. Se tomaron secciones de raíces a las 24 y 48 horas, y se evaluaron mecanismos de defensa que se inducen tempranamente, como la producción de especies reactivas de oxígeno, calosa y respuesta hipersensible, además de localizar al oomiceto en el tejido vegetal. Se encontró que con este método fue posible observar las diferencias entre las raíces inoculadas con el patógeno aun cuando no se observaron síntomas de enfermedad.

49

REACCIÓN AL CARBÓN PARCIAL DE LÍNEAS AVANZADAS Y VARIEDADES DE TRIGO HARINERO EN EL VALLE DEL YAQUI. [Reaction of bread wheat advanced lines and cultivars to partial bunt in the Yaqui Valley] Fuentes-Dávila G., Figueroa-López P., Félix-Fuentes J. L., Chávez-Villalba G., Camacho-Casas M. A. y Borbón-Gracia A. INIFAP, Campo Experimental Norman E. Borlaug. fuentes.guillermo@inifap.gob.mx

Veintiún líneas avanzadas de trigo harinero y las variedades Roelfs F2007, Tepahui F2009, Onavas F2009 y Villa Juárez F2009 se evaluaron para resistencia a carbón parcial durante el 2011-2012. Las fechas de siembra fueron Noviembre 30 y Diciembre 9, 2011, usando 8 g de semilla para una cama de 0.7 m de largo con dos surcos. Las inoculaciones se hicieron inyectando 1 mL de una suspensión de esporidios alantoides (10,000/mL) durante el embuche en 10 espigas por línea. La cosecha se hizo manualmente, y el conteo de granos infectados y sanos mediante inspección visual. El rango de infección para la 1a fecha de siembra fue de 0.66 a 24.35%, con promedio de 8.96 y para la 2a de 0.57 a 30.04%, con promedio de 12.44. La media de los tres porcentajes más altos de infección del testigo susceptible fue de 100%.

FRET2/TUKURU//FRET2/3/MUNIA/CHTO//AMSEL/4/FRET2/TUKURU//FRET2 y KACHU/3/C80.1/3*BATAVIA//2*WBL1/4/KACHU estuvieron en la categoría de infección 2.6 – 5.0%. Tepahui F2009 y siete líneas estuvieron en la categoría 5.1 – 10.0%; Roelfs F2007, Onavas F2009 y Villa Juárez F2009 y doce líneas estuvieron en la categoría 10.1 – 30.0%. Las variedades que presentaron los niveles más altos de infección fueron Roelfs F2007 con 10.19% y Villa Juárez F2009 con 18.53%; las líneas que presentaron los porcentajes más altos fueron FRET2/TUKURU//FRET2/3/TACUPETO F2001*2/KIRITATI con 27.41% y ROLF07/4/BOW/NKT//CBRD/3/CBRD/5/FRET2/TUKURU//FRET2 con 30.03.

50

EFEECTO DE LA APLICACIÓN DE *Trichoderma* EN EL CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS, FLAVONOIDES Y ACTIVIDAD DE ENZIMAS ANTIOXIDANTES DE CEBOLLA. [Effect of *Trichoderma* application on the phenolic compounds and flavonoids content and activity of antioxidant enzymes from onion] Peñaloza-Jiménez S., Montes-Belmont R. y Sepúlveda-Jiménez G. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. sanamina@hotmail.com

La producción de cebolla es afectada por la enfermedad conocida como "marchitez sureña" causada por el hongo *Sclerotium rolfsii*. *Trichoderma* un hongo antagonista de *S. rolfsii* y que además induce respuesta de defensa en las plantas para contrarrestar el daño causado por el patógeno. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la respuesta antioxidante de bulbos de dos variedades de cebolla (Crystal White y Red Satan) tratadas con *Trichoderma atroviridae* (cepa nativa) y un producto comercial basado en *Trichoderma* (T22). La aplicación de *Trichoderma* se realizó durante la siembra y el trasplante bajo condiciones de invernadero. En los bulbos de 16 semanas se analizó la actividad de las enzimas ascorbato peroxidasa (APX), catalasa (CAT), la fenilalanina amonio-liasa (PAL) y el contenido de compuestos fenólicos (CF) y flavonoides (F). El contenido basal de CF y F, y la actividad basal de PAL, CAT y APX fue mayor en Red Satan que en Crystal White. Sin embargo, la aplicación de *T. atroviridae* y del producto T22 incrementó en las dos variedades la actividad basal de PAL, así como el contenido basal de los CF y F. Las actividades de APX y CAT no presentaron cambios con los tratamientos. En conclusión, la aplicación de *T. atroviridae* y del producto T22 induce la actividad de la PAL e incrementa el contenido de CF y F en bulbos de cebolla.

51

PRIMER REPORTE DE LA ROYA ASIÁTICA DE LA SOYA (*Phakopsora pachyrhizi*) EN FRIJOL NEGRO EN ALTAMIRA, TAMAULIPAS, MÉXICO. [First report of Asian Soybean Rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in black bean in Altamira, Tamaulipas, México] Cárcamo-Rodríguez A.¹, Solano-Báez A. R.¹, Maldonado-Cruz E.¹ y García-Zalazar P.^{2,1} Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV), México, D.F. ²Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Tamaulipas. antonio.carcamo@senasica.gob.mx

La roya asiática (*P. pachyrhizi*) se detectó por primera vez por técnicos de la DGSV en el cultivo de soya en los estados de San Luis Potosí y Tamaulipas (2005), posteriormente se realizaron detecciones cronológicas en los siguientes estados: 2007 Veracruz, 2008 Chiapas (jicama y soya); 2009 se detecta en hospedantes silvestres en Tamaulipas y a finales de 2011 en Campeche (soya). Con el objetivo de hacer una detección oportuna de patógenos de importancia cuarentenaria, la DGSV, a través del área de Vigilancia Fitosanitaria Epidemiológica, auxiliándose de personal técnico del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Tamaulipas, realizó muestreos exploratorios en plantas pertenecientes a la familia botánica Fabáceas y como resultado de esta actividad, en febrero de 2012, en un lote de frijol negro, asociado con maíz y jicama, se encontraron síntomas y signos sospechosos a roya asiática. Se tomó una muestra y se procedió a hacer

una prueba serológica rápida *in situ*, con tiras inmuno-strip (EnviroLogix QualityPlate™ Kit for soybean rust) que detecta al género *Phakopsora*, dicha prueba resultó positiva. La muestra se envió al Laboratorio de Micología de la DGSV, donde se corroboró por morfología el género del patógeno y posteriormente, con la prueba Reacción en Cadena de la Polimerasa en punto final, usando oligos específicos a *P. pachyrhizi*, se confirmó la especie. Esta es la primera detección en frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) variedad Jamapa en Tamaulipas, México.

52

EL MAL DE PANAMÁ (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) RAZA 4 TROPICAL, UNA AMENAZA LATENTE PARA LAS REGIONES PRODUCTORAS DE PLÁTANO EN MÉXICO. [Panama disease (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) Tropical Race 4, a latent threat to banana producing regions in México] Cárcamo-Rodríguez A., Luna-Martínez E. y Hernández-Hernández M. del R. Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV). antonio.carcamo@senasica.gob.mx

La Producción de plátano en México está concentrada en tres regiones: Golfo de México, Pacífico y Pacífico Centro. Estas incluyen nueve estados, representando el 99.4 % de la superficie sembrada y el 87% de la producción nacional. Los principales cultivares en México, son: AAA (Cavendish), AAB, ABB (Bluggoe) y AA, todos susceptibles al Mal de Panamá, causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (*Foc*). En México están reportadas las razas 1 y 2 de esta enfermedad. Existe una nueva variante de este patógeno, denominada raza 4 tropical (R4T), surgida en 1967 en Taiwán que devastó las plantaciones del cultivar Cavendish en Indonesia, Malasia y Australia. Esta raza patogénica también ataca a los cultivares Gros Michel y Bluggoe. Con el objetivo de realizar una detección oportuna de *Foc* R4T, la DGSV, ha implementado estrategias de vigilancia epidemiológica, entre ellas, el muestreo en las principales zonas productoras con el apoyo de los Comités Estatales de Sanidad Vegetal. Estas muestras fueron procesadas y diagnosticadas en el Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria de la DGSV. El diagnóstico se ha basado en el aislamiento e identificación morfológica de *F. oxysporum*, posteriormente la prueba molecular con iniciadores específicos (FocR4t/F y FocR4t/R del IGS de la región nuclear ribosomal) para determinar f. sp. *cubense* R4T y usando como referencia el control positivo de la variante R4T. Hasta la fecha, no se ha detectado la presencia de esta raza en México.

53

REACCIÓN DE LÍNEAS AVANZADAS DE TRITICALE AL CARBÓN PARCIAL. [Reaction of advanced lines of triticale to partial bunt] Fuentes-Dávila G.¹, Ammar K.², Figuerola-López P.¹, Cortés-Jiménez J. M.¹, Félix-Valencia P.¹, Félix-Fuentes J. L.¹, Chávez-Villalba G.¹, Camacho-Casas M. A.¹ y Borbón-Gracia A.¹ ¹INIFAP-CIRNO, Campo Experimental Norman E. Borlaug, ²CIMMYT Int. fuentes.guillermo@inifap.gob.mx

Se evaluaron veinte líneas avanzadas de triticale para resistencia al carbón parcial en un suelo arcilloso con un pH 7.8 durante el ciclo agrícola 2009-10 en el Campo Experimental Norman E. Borlaug. La siembra se realizó el 19 y 30 de noviembre y diciembre 6 de 2009, en camas de dos surcos de 1 m de largo utilizando 10 g de semilla. La inoculación se hizo inyectando 1 mL por espiga de una suspensión de esporidios alantoides (10,000/mL) en 10 espigas por línea durante el embuche. Se contaron los granos sanos e infectados para determinar el porcentaje de infección. El rango de infección para la primera fecha de siembra fue de 0 a 5.51% con un promedio de 0.42, para la segunda fue de 0 a 4.40% con un promedio de 0.31, y para la tercera fue de 0 a 7.22% con un promedio de 0.62. El testigo susceptible KBSUS 1 presentó 100% de infección. En el resultado general, once líneas no presentaron granos infectados, ocho estuvieron en la categoría de infección de 0.1-2.5, y una en la categoría 2.6-5.0. La línea que presentó el porcentaje más alto de infección fue TICKIT/4/DAHBI_6/3/ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9 con 7.22 en la tercera fecha. Estos resultados indican que un nivel alto de resistencia se ha mantenido en las nuevas líneas de

triticale producidas en el programa colaborativo entre el CIMMYT y el INIFAP.

54

EVALUACIÓN DEL NOVENO ENSAYO NACIONAL DE TRIGO DE RIEGO (9no ENTRI) POR SU RESISTENCIA EN PLANTA ADULTA A ROYAS. [Evaluation of 9th ENTRI for resistance to rusts in adult plant] Villaseñor-Mir H. E.¹, Rodríguez-García M. F.¹, Huerta-Espino J.¹, Zamudio-Colunga A.¹, Moedano-Mariano M. K.², Hortelano-Santarosa R.¹, Martínez-Cruz E.¹ y Leyva-Mir S. G.² ¹INIFAP-CEVAMEX, ²Universidad Autónoma Chapingo. mk_moedano@hotmail.com

La producción de trigo (*Triticum aestivum* L.) de temporal y riego en México es afectada por varias enfermedades fungosas, dentro de éstas se encuentran la roya amarilla (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* W.) y de la hoja (*Puccinia triticina* E.), las cuales constantemente amenazan la producción de este cereal a nivel mundial, dado que pueden vencer la resistencia específica de variedades, mediante la evolución hacia nuevos biotipos o razas fisiológicas del patógeno y porque se reproducen rápidamente y pueden moverse a distancias muy grandes. Con el objetivo de conocer los niveles de resistencia presentes en las líneas y variedades que formaron el 9no ENTRI; se estableció un ensayo en cinco ambientes de temporal durante el ciclo P-V/2011 y dos en el O-I/11-12. Cuando se presentó de forma natural el patógeno, se realizaron lecturas visuales para evaluar la reacción en planta adulta, utilizando la escala modificada de Cobb. De las variedades testigo solo Kronstad F2003 fue moderadamente susceptible a roya de la hoja; Roelfs F2007, Urbina S2007 y Cirno C2008 fueron de moderadamente susceptibles a moderadamente resistentes a roya amarilla en todas las localidades. De las 46 líneas evaluadas dos fueron susceptibles a roya de la hoja (V-32 y 36) y cuatro a roya amarilla (V-21, V-22, V-45 y V-46); las 40 líneas restantes se comportaron como resistentes a moderadamente susceptibles (0R-40MS). Esta evaluación nos permitió identificar líneas con buenos niveles de resistencia a royas.

55

INCIDENCIA DE TIZÓN FOLIAR INDUCIDO POR *Alternaria* spp. EN VARIEDADES DE FRIJOL CON RESISTENCIA HORIZONTAL. [Bean blight Leaf incidence caused by *Alternaria* spp. in varieties with horizontal resistance] Huerta-Lara M.¹, Pérez-Avilés R.¹, Romero-Arenas O.¹, Bautista-Calles J.² y Cruz-Corona M.¹ ¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ²Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. batprofessor@hotmail.com

El objetivo de este trabajo fue evaluar la incidencia de tizón foliar inducido por *Alternaria* spp., en cuatro variedades de frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L.) con resistencia horizontal a enfermedades, sin aplicación de agroquímicos y bajo condiciones de temporal en San Mateo Cuanalá, Juan C. Bonilla, Puebla. Las cuatro variedades probadas fueron Hogar, Huejonapan, Xochitlán, Acatlán y Bayo como testigo. El diseño experimental empleado fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Se evaluó la incidencia de la enfermedad (%). Los primeros síntomas de tizón se presentaron a los 55 días después de la siembra (dds). Las diferencias significativas se presentaron a los 65 dds (p < 0.05), en las variedades más susceptibles (Hogar y Xochitlán), con un 13.8% y 12% respectivamente. A los 75 dds, la incidencia en estas variedades alcanzó 35 y 24% respectivamente, en comparación con las variedades Huejonapan (17%), Bayo local (14%) y Acatlán (12.3%), siendo esta última la que mostró la mayor resistencia a la enfermedad inducida por *Alternaria* spp.

56

OCURRENCIA DE ERGOT (*Claviceps africana* Frederickson, Mantle, & Milliano) EN HÍBRIDOS DE SORGO PARA GRANO EN EL CENTRO DE MÉXICO. [Ergot occurrence (*Claviceps africana* Frederickson, Mantle, & Milliano) in grain sorghum hybrids in central México] Pecina-Quintero V.¹, Montes-García N.² y Herrera-Corredor C.¹ ¹INIFAP, Campo Experimental Bajío (CEBAJ), ²INIFAP, Campo Experimental Rio Bravo (CERB). pecina.victor@inifap.gob.mx

La enfermedad del ergot del sorgo, causada por el hongo *Claviceps africana* Frederickson, Mantle, & Milliano, también conocida como comezuelo o mielecilla del sorgo, es de importancia económica por ocasionar pérdidas en la producción de semillas híbridas, particularmente en las líneas androsteriles y en la producción comercial de grano. Temperaturas de 14 a 28 °C, alta humedad relativa y días nublados, son factores que favorecen su rápido desarrollo y dispersión. Para evaluar el rendimiento y ocurrencia de la enfermedad, se estableció en Celaya Guanajuato, Méx., un ensayo con 30 híbridos comerciales y experimentales, de sorgo para grano. La evaluación se realizó en condiciones de riego con infección natural del agente causal, durante el ciclo agrícola Primavera-Verano de 2012. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y parcelas de dos surcos de 0.80 m y 5 m de largo. Durante el ciclo mencionado, se observó gran incidencia del ergot, tanto en el ensayo evaluado como en lotes comerciales en la región. La estimación de pérdidas de rendimiento fue del orden de 30% en la producción de grano en híbridos susceptibles, causada principalmente por la presencia de lluvias torrenciales y días nublados con temperaturas de 14 a 16 °C, durante la mañana y temperaturas máximas de 27 a 28 °C por la tarde. Los híbridos tolerantes obtuvieron los rendimientos más altos y nula infección por ergot, entre estos destacan Argos, UPM-092, UPM 219, DKS-44, Pioneer 85G47, con rendimientos de 13.5, 12, 11.5, 11.5 y 11 t ha⁻¹, respectivamente.

57

COLECTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum*) VARIEDAD CERASIFORME RESISTENTES A *Rhizoctonia solani*. [Collection of tomatoes (*Solanum lycopersicum*) Cerasiforme variety resistant to *Rhizoctonia solani*] Villalobos-Sandoval A., Martínez-Ramírez J. L., Rodríguez-Guzmán E., López-Alcocer E., Durán-Martínez C. M., Vázquez-Navarro J. V. y Arriaga-Ruiz Ma. C. Universidad de Guadalajara. charlotte433386@hotmail.com

El jitomate es un producto de gran importancia para México ya que es el principal cultivo de exportación. A pesar de que nuestro país es centro de domesticación de esta hortaliza y de que posee una gran riqueza genética en la especie silvestre *Solanum lycopersicum* var. Cerasiforme, su potencial genético no ha sido aprovechado. Se ha desarrollado un proyecto conjunto entre el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias y el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos, para caracterizar materiales silvestres de esta especie y contribuir a su conocimiento. El principal problema del cultivo del jitomate son las enfermedades, dentro de éstas destaca la causada por el hongo *Rhizoctonia solani* que puede causar ahogamiento y pudrición de raíz y tallo, que origina fuertes pérdidas a los productores. El objetivo de este trabajo fue evaluar la resistencia de colectas de *S. lycopersicum* var. Cerasiforme a *R. solani* obtenidas de la región occidental de México. Se realizaron aislamientos del hongo en medio del cultivo PDA hasta lograr un cultivo puro. Una vez purificado, se incrementó su cultivo y se realizaron pruebas de infectividad y medición de la resistencia. De esta manera, se inculó artificialmente un mililitro con 1.8×10^4 propágulos del hongo en la base del tallo de plantas de 39 colectas. Las plantas se mantuvieron en invernadero. Se observó desde una ligera hasta una alta tolerancia a la enfermedad. Los mejores resultados de tolerancia a la enfermedad se tuvieron en los materiales de las colectas 19 y 51.

58

RESPUESTA DE VARIEDADES DE TRIGO A EPIFITIA POR ROYAS EN LA ZONA FUERTE MAYO, SONORA. [Response of wheat varieties to rust epidemic in the Fuerte-Mayo Valley, Sonora] Armenta-Castro C. M., Figueroa-López P., Morales-Cuén A., Padilla-Valenzuela I. y Armenta-Cejudo A. INIFAP. armenta.cesar@inifap.gob.mx

La actividad agropecuaria en la región Fuerte Mayo Sonora, representa un polo de desarrollo para los 32 ejidos que contempla el proyecto de irrigación. La problemática fitosanitaria actual del trigo (roya, pulgones y maleza) disminuye su rentabilidad al incrementar los

costos de producción. Los objetivos van dirigidos a establecer nuevas variedades para la zona y determinar su comportamiento fitosanitario y productivo. El 28 de diciembre del 2012 en el Ejido Melchor Ocampo, se estableció una evaluación con seis variedades de trigo harineras en un área de 2 000 m² cada una. El monitoreo fitosanitario se enfocó en las royas con lecturas semanales de severidad (%), respuesta de campo (tR-Trazas, R-Resistente, MR-Moderadamente Resistente, MS-Moderadamente Susceptible, S-Susceptible) y rendimiento de grano, analizados bajo un diseño completamente al azar. El inicio de la epifitía por royas (*Puccinia triticina*, *P. striiformis*) en las variedades evaluadas fue en la novena semana del 2013. Las lecturas de severidad registradas por variedad en la semana quince fueron: Tacupeto F2001 18% S, Roelfs F2007 2% MR, Navojoa M2007 5% MR, Villa Juárez F2009 0% R, Onavas F2009 0% R y Tepahui F2009 con tR. La significancia estadística para rendimiento fue alta (C.V.= 4.70%, DMS=327.6 Kg) y los promedios por variedad fueron: 4896.5ab, 4730.5ab, 4718.8b, 5046.9a, 4304.7c y 4214.8c kilogramos por hectárea en el orden enlistado anterior. La enfermedad fungosa se presentó en etapas fenológicas avanzadas del cultivo, por lo que no afectó el rendimiento en las variedades susceptibles, por otro lado se mantuvo la resistencia en las variedades recientemente liberadas.

59

BIODIVERSIDAD DE *Fusarium* spp. EN VIVEROS DE SELECCIÓN PARA GRANO DE CEBADA MALTERA (*Hordeum vulgare* L.). [Biodiversity of *Fusarium* spp. on nurseries of malting barley (*Hordeum vulgare* L.)] Vázquez-Siller L. M.¹, Zamora-Díaz M.², Gómez-Mercado R.², Rodríguez-Campos E. M.¹, Rodríguez Herrera S. A.¹ y Ruíz-Torres N. A.¹ ¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). leilaminea@yahoo.com

Algunas especies de *Fusarium* reducen el desarrollo del grano de cebada maltera y pueden modificar sus características físicas y bioquímicas, demeritando su calidad para industrializarse en la producción de cerveza. *Fusarium* spp. pueden producir micotoxinas como tricotecenos, zearalenonas y fumonisinas las cuales pueden afectar la salud humana y animal. El objetivo de este estudio fue relacionar la incidencia de *Fusarium* spp. en grano con los genotipos de cebada de dos y seis hileras de dos ciclos agrícolas y las condiciones ambientales en los viveros de selección. Se analizaron un total de 682 muestras de dos y seis hileras de ciclos agrícolas otoño-invierno 2010 y 2011 en los viveros de selección del INIFAP de los Valles Altos, Estado de México. Se analizaron microbiológicamente con la prueba de papel secante y congelación utilizando 100 semillas por accesión, en las cuales se identificaron y contabilizaron especies de *Fusarium*, registrando su incidencia en porcentajes. Se detectaron 12 especies de *Fusarium* en promedio en los dos ciclos, observándose en 2010 que la humedad relativa (HR) fue de 67.78 %, entre 14 especies, predominó *F. avenaceum* 1% en promedio en los dos genotipos de cebada, y en 2011, a 52.08% HR, entre 12 especies, destacó *F. graminearum*. 3% en promedio en dichos genotipos. La biodiversidad fue mayor cuando existió mayor humedad relativa, lo que probablemente facilitó las infecciones de *Fusarium* spp.

60

SENSIBILIDAD *in vitro* DE LOS HONGOS *Fusarium solani*, *Alternaria solani* y *Sclerotinia sclerotiorum* A FUNGUCIDAS USADOS COMÚNMENTE PARA SU CONTROL. [In vitro sensitivity of *Fusarium solani*, *Alternaria solani* and *Sclerotinia sclerotiorum*, to selected fungicides] Pérez-Moreno L., Delgado-Fernández S., Interiano-Zapata I., Navarro-León M. J., Niño-Mendoza G. H., Prieto-Sánchez E. y Torres-Salgado A. División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato (DICIVA-CIS-UG). luispm@ugto.mx

Se evaluó la respuesta *in vitro* de *Fusarium solani*, *Alternaria solani* y *Sclerotinia sclerotiorum* a seis fungicidas usados para su control. Se usó un aislado de cada uno de los hongos *Fusarium solani*, *Alternaria solani* y *Sclerotinia sclerotiorum*, colectados de raíz de jitomate, hoja de chile y corona de lechuga, respectivamente, de tres localidades del

estado de Guanajuato, México, los cuales se confrontaron a los fungicidas tebuconazole (1.25 g.i.a./l), thiabendazole (4.0 g.i.a./l), TCMTB (4.0 g.i.a./l), carbendazim (3.33 g.i.a./l), zoxamide+mancozeb (4.995 g.i.a./l) y dimetomorf+mancozeb (4.5954 g.i.a./l). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con arreglo factorial (7X3), con tres repeticiones. La comparación múltiple de medias se realizó con la prueba de Tukey ($P < 0.05$). Se registró el efecto de cada fungicida sobre el crecimiento radial micelial a las 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192 y 216 horas. Los resultados mostraron que existe variabilidad en los patrones de sensibilidad a fungicidas dentro de los hongos evaluados; TCMTB y tebuconazole tuvieron un efecto fungicida sobre los tres hongos evaluados inhibiendo su crecimiento micelial; *Alternaria solani* presentó efecto fungistático o retraso en el crecimiento micelial con carbendazim, thiabendazole, zoxamida+mancozeb y dimetomorf+mancozeb; también, *Sclerotinia sclerotiorum* presentó la misma respuesta con zoxamida+mancozeb y dimetomorf+mancozeb; finalmente, *Fusarium solani* presentó efecto fungicida o inhibición en el crecimiento micelial con los seis fungicidas probados.

61
FUNGICIDAS CONVENCIONALES Y EXTRACTOS ORGANICOS COMERCIALES VERSUS ANTRACNOSIS. [Conventional fungicides and organic extracts commercial versus antracnosis] Pereyda-Hernández J.¹ y Noriega-Cantú D. H.²
¹Universidad Autónoma de Guerrero, ²INIFAP. pereyda.juan@gmail.com

La antracnosis es una enfermedad común de muchas plantas, sean anuales o perennes, herbáceas o arbóreas, suculentas o leñosas, de escasa o mucha importancia económica, de clima templado o tropical y ocurre durante todo el año. Se caracteriza por manchas hundidas y necróticas en hojas, tallos, flores o frutos, que derivan en marchitamiento y muerte de órganos. Comúnmente *Colletotrichum* o *Gloeosporium* son el agente causal, dañando brotes, flores y frutos, afectando el rendimiento y calidad del producto. En mango, limón y aguacate es particularmente severa, por lo que se evaluaron "in vitro" e "in situ" productos de uso frecuente para su control. Se realizó identificación morfológica de aislamientos, determinándose a *C. gloeosporioides* en mango y aguacate, y *C. acutatum* en limón mexicano. Se evaluó el efecto de benomilo, manzate, oxiclورو de cobre, clorotolonil, captan, azufre elemental, extractos de neem, ajo, canela, gobernadora y filtrado de *Trichoderma harzianum* para la inhibición del crecimiento micelial. Cada producto se incorporó en Papa Dextrosa Agar (PDA) antes de vaciarlo a las cajas petri. El rango de exploración en fungicidas fue 0.01 a 1500 ppm y para extractos orgánicos de 0.1 a 2000 ppm. Manzate a 5 y 200 ppm redujo en 1.4 y 100 % el crecimiento de micelio; el extracto comercial de canela a 200 y 900 ppm lo redujo en 50 y 100 %, siendo los mejores productos. In situ, la incidencia promedio de antracnosis en brotes vegetativos de limón mexicano y mango, y en frutos de aguacate, fue tres veces más alta al ser tratados con extractos orgánicos, versus productos convencionales.

62
EFFECTIVIDAD DE TRATAMIENTOS HIDROTÉRMICO Y QUÍMICO PARA DESINFECCIÓN DE SEMILLA EN CAÑA. [Effectiveness of hot water treatment and chemical disinfection of sugarcane seed] Montero-Montenegro M. E.¹, Hernández-Arenas M.², Barrios-Gómez E. J.² y Berriozabal-Onofre A.³ ¹Universidad Autónoma del Estado de Morelos-IPRO, ²INIFAP Campo Experimental Zacatepec, ³Ingeniera Agrónoma Parasitóloga, UACH. hernandez.marian@inifap.gob.mx

El mosaico (SCMV potyvirus), escaldadura (*Xanthomonas albilineans*), gomosis (*Xanthomonas axonopodis* pv. *vasculorum*), carbón (*Sporisorium scitamineum*), roya (*Puccinia* sp.) y "pokkah boeng" (*Fusarium moniliforme*), son enfermedades transmitidas por semilla vegetativa de caña. Los métodos de desinfección de semilla de caña usados comercialmente incluyen el tratamiento químico con fungicidas y termoterapia. El objetivo del presente trabajo fue

determinar la efectividad del tratamiento hidrotérmico y químico en semilla para mitigar la presencia de estas enfermedades en caña. Se utilizaron yemas reproductivas (10 cm de longitud) de caña de azúcar variedad CP 72-2086 de diez meses de edad. El material vegetal fue sometido por separado a tratamiento hidrotérmico largo (50 °C durante 2 h), tratamiento químico con Cercobin® (Thiofanato metílico 3%), Blindaje® (Benomilo 3%) y Captan 3% sometiendo las yemas en inmersión durante 1 h, para el testigo se utilizó agua limpia. La semilla tratada se colocó en cámara húmeda y se incubó a 25±1°C en laboratorio. No hubo diferencias significativas en la incidencia de crecimientos fungosos, sin embargo, con Cercobin se registró un 42.6%, con el hidrotérmico fue del 77% y en el testigo 51.8%. Con los fungicidas y el testigo hubo un 97-100% de brotación, mayor número y longitud de raíces y plántulas, mientras que en el hidrotérmico disminuyó la brotación un 25%. A diferencia de lo reportado, los tratamientos evaluados no ofrecen una buena desinfección de semilla, por lo que deben evaluarse la combinación de ellos, así como dosis, temperaturas y tiempos de exposición.

63
EVALUACION DE LA MEZCLA DE fluxapyroxad + pyraclostrobin PARA EL CONTROL DE Alternaria alternata (Fries) Keissler EN FRUTOS DE MANZANO. [fluxapyroxad + pyraclostrobin to control of *Alternaria alternata* (Fries) Keissler on apple fruits] Guillen-Sánchez D.¹, Hernández Mendieta E.¹, Estrada-Benitez A.¹ y Rubio-Granados C.² ¹Instituto Profesional de la Región Oriente, Universidad Autónoma del estado de Morelos, ²GrandMend México, S. A. 56220, Texcoco, Edo. de México. daguillen@yahoo.com, granmend@prodigy.net.mx

A. alternata es el hongo predominantemente asociado al corazón mohoso del fruto del manzano y es la enfermedad más importante de este cultivar en el norte de México, por tal motivo se realizó el presente estudio con el objetivo de evaluar la efectividad biológica de la mezcla de fluxapyroxad + pyraclostrobin en dosis de 300, 350 y 400 ml/ha en el control del corazón mohoso. Adicional a los tratamientos, se evaluó la dosis de 200 g/ha de Strobry DF® y un testigo absoluto. La aplicación se realizó cuando los árboles de manzano presentaron 50% de botones florales abiertos, haciendo tres aplicaciones cada siete días. La efectividad se evaluó en base al porcentaje de frutos caídos con daño del patógeno a los 50 y 60 días de la tercera aplicación. La mezcla de fluxapyroxad + pyraclostrobin presentó un control del corazón mohoso de la manzana sobresaliendo las dosis de 350 y 400 ml/ha con eficacias de control de 90.87 y 94.67%, siendo estadísticamente iguales hasta 60 días después de la tercera aplicación. La dosis de 300 ml/ha de esta misma mezcla presentó un control estadísticamente igual al de las dosis de 350 y 400 ml/ha; sin embargo su eficacia fue de 81.74%. El fungicida Strobry DF® (kresoxim metil) en dosis de 200 g/ha ofreció el menor control de la enfermedad.

64
EFFECTO DE LOS FUNGICIDAS OPERA® (pyraclostrobin + epoxiconazol) Y FOLICUR SOBRE Puccinia cacabata (Arthur & Holw) EN ALGODÓN EN CHIHUAHUA, MEXICO. [Control of *Puccinia cacabata* by OPERA® and Folicur® on cotton in Chihuahua, Mexico] Hernández-Mendieta E.¹, Guillén-Sánchez D.¹, Roldan-Reyes B.¹, López-Martínez V.², Villegas-Torres O.² y Rubio-Granados C.³ ¹Instituto Profesional de la Región Oriente, ²Facultad de Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural. Universidad Autónoma del estado de Morelos. ³GrandMend México, S. A. 56220. Texcoco, México. granmend@prodigy.net.mx

P. cacabata causa serios daños al cultivo de algodón. En hojas se observan pequeños puntos de color amarillo, que aumentan de tamaño hasta formar pústulas de color anaranjado; cuando la infección es en el tallo la lesión es alargada lo que provoca que se rompa, también ataca cuadros y bellotas. El objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad del fungicida OPERA® en dosis de 0.5, 0.75 y 1.0 L/ha comparando su efecto con la dosis de 0.5 L/ha de Folicur 250 EW (tebuconazol) y un testigo absoluto. Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones con una superficie

de 108 m² por tratamiento. Se realizó una aplicación con una media de infección en hojas de 0.88% y se evaluó el efecto de control a los 10 y 20 días después de esta así como el rendimiento (kg/ha) a la cosecha. Las dosis de 0.75 y 1.0 L/ha de Opera® ofrecieron un control estadísticamente igual de la enfermedad con una eficacia del 100%, 20 días después de la aplicación, La dosis de 0.5 L/ha ofreció el menor control y fue estadísticamente igual al Folicur®. Se detectó una relación directa entre el control del patógeno y el rendimiento obtenido, confirmándose el uso de la dosis de 0.75 l/ha de este.

65
EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE FORUM SC® EN EL CONTROL QUÍMICO DE *Phytophthora megasperma* Drechs. EN ESPARRAGO EN SONORA, MÉXICO. [Control of *Phytophthora megasperma* Drechs. on asparagus by Forum SC® in Sonora, Mexico] Hernández-Mendieta E.¹, Guillén-Sánchez D.¹, González-Acevedo J. C.¹, Alía-Tejagal I.², Andrade-Rodríguez M.² y Rubio-Granados C.³
¹Instituto Profesional de la Región Oriente, ²Facultad de Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural, Universidad Autónoma del estado de Morelos, ³GrandMend México, S. A. 56220. Texcoco, México. granmend@prodigy.net.mx

En el cultivo de esparrago *P. megasperma* provoca la pérdida total del cultivo. Los turiones presentan pudriciones blandas y se curvan pudiendo dañar a estos en el almacén. En las raíces la corteza y el haz vascular permanecen íntegros pero al final se observan huecas y de coloración oscura. El presente trabajo se realizó con el objetivo de conocer la efectividad biológica del fungicida Forum SC® en dosis de 0.5, 0.75 y 1.0 l/ha y Ridomil Gold 480 SC® a dosis de 1.5 l/ha sobre la incidencia de *P. megasperma* en el cultivo de esparrago variedad Juno. Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones con una superficie de 120 m² por tratamiento. Se hicieron dos aplicaciones en drench a intervalos de 14 días. La efectividad se evaluó en función del porcentaje de turiones dañados 14 días después de cada aplicación encontrándose que el fungicida Forum® en dosis de 0.75 y 1.0 l/ha y Ridomil® 1.5 l/ha son estadísticamente iguales en el control de la enfermedad reduciendo significativamente la incidencia por debajo del 3% después de cada aplicación; mientras que la dosis de 0.5 l/ha de Forum® ofreció el menor control de la enfermedad en ambos muestreos.

66
TRATAMIENTO DE BULBOS DE GLADIOLA PARA EL CONTROL DE *Fusarium oxysporum* Schlecht Fr f.sp. *gladioli* (Massey) Snyder & Hans. [Gladioli bulbs treatment against *Fusarium bulb rot*] Guillén-Sánchez D.¹, Hernández-Mendieta E.¹, Pérez-González G.¹, Martínez-Fernández E.² y Rubio-Granados C.³
¹Instituto Profesional de la Región Oriente, ²Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del estado de Morelos, ³GrandMend México, S. A. 56220. Texcoco, México. daguillén@yahoo.com, granmend@prodigy.net.mx

El gladiolo ocupa en México el tercer lugar en importancia en superficie después de la rosa y el crisantemo. Las pérdidas por patógenos alcanza el 70% de la producción siendo *F. oxysporum* el más importante. El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia del producto Mirage 45 CE (procloraz) en tratamiento de bulbos evaluándose dosis de 150, 300 y 450 ml/100 L de agua, Sportak 45CE® a dosis de 150 ml/100 L y un testigo absoluto. Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La aplicación se hizo por inmersión de bulbos en un volumen de 1426 l para 285,000 bulbos/ha. La efectividad se evaluó en base al número de plantas emergidas y porcentaje de incidencia del patógeno en bulbos a los 15, 30 y 45 días después del tratamiento. La aplicación de Mirage 45 CE no afectó la germinación y emergencia de bulbos tratados y se observó un control estadísticamente igual de 90.09 y 94.49% a los 45 días para las dosis de 300 y 450 ml/100 L, la dosis de 150 ml fue la menos eficiente con un control estadísticamente igual al Sportak 45CE®. El tratamiento de bulbos con Mirage 45 CE reduce la incidencia de la enfermedad en un 17% y permite un mayor número de plantas a la cosecha.

67
EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE MASTERCOP PARA EL CONTROL DEL TIZÓN GOMOSO DEL TALLO DE LA SANDIA (*Didymella bryoniae*). [Biological effectiveness of MASTERCOP for control gummy stem blight of watermelon (*Didymella bryoniae*)] Ramos-Vergara O. A.¹, Gonzalez-Cepeda L. E.¹, Isauro-Jerónimo M. F.¹, Martin-Mex R.² y Nexticapan-Garcéz Á.¹
¹BRAVOAG S. A. de C. V. ²Laboratorio GeMBio, Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. oswaldor@bravoag.com.mx

El tizón gomoso del tallo es una enfermedad destructiva que se ha presentado en epidemias severas en todas las plantaciones de sandía en la Península de Yucatán, durante los ciclos de cultivo recientes. El hongo ataca todas las partes de la planta y bajo condiciones ambientales óptimas, causa severas pérdidas económicas, el objetivo fue evaluar el efecto de Mastercop en la incidencia y severidad del tizón gomoso del tallo (*Didymella bryoniae*) en sandía. Se evaluaron dosis de 2.0, 2.5 y 3.0 ml/L de agua del fungicida MASTERCOP, 1.5 ml/L de Tebuconazole y un testigo absoluto, de la variedad Sun Sugar, en la localidad de López Mateos, Q. Roo. Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco repeticiones y se realizaron cinco aspersiones foliares a los 14, 21, 28, 35 y 42 ddt a intervalos de 7 días, iniciándose con un 5% de infección. El control se evaluó con una escala visual con índices de 0 a 5 muestreando 15 hojas por unidad experimental. El porcentaje de infección se obtuvo con la fórmula de Townsend y Heuberger y a los datos se les aplico el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey (p=0.05). La eficacia de control se obtuvo con la fórmula de Abbott. Los resultados mostraron la dosis de MASTERCOP que ofreció mayor control de la enfermedad fue la de 3.0 ml/L con una efectividad del 85% y una infección de 12.5%, seguida de la dosis de 2.5 ml/L y 1.5 ml/L de Tebuconazole con una efectividad del 75% y una infección del 28% respectivamente y finalmente la dosis de 2.0 ml/L presento una efectividad del 60% y una infección del 35% en el testigo absoluto fue de 56%

68
EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE VINCARE (Benthiavalicarb+ Folpet) PARA EL CONTROL DEL MILDIÚ (*Pseudoperonospora cubensis*) EN CULTIVO DE CALABACITA. [Biological effectiveness of VINCARE (Benthiavalicarb + folpet) for downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) control in summer squash] Isauro-Jerónimo M. F., Gonzalez-Cepeda L. E. y Ramos-Vergara O. A. BRAVOAG S. A. de C.V. marcelinoi@bravoag.com.mx

Se evaluaron dosis de 2.0, 2.5 y 3.0 kg/ha del fungicida VINCARE (benthiavalicarb + folpet), 3.0 kg/ha de la mezcla comercial de (Cymoxanil+Mancozeb 80+640 g. i.a./Kg.), 2.5 kg/Ha. de la mezcla comercial de (Dimetomorf+ Chlorotalonil 100+500 g. i.a./L.), y un testigo absoluto. Con el objetivo de determinar la efectividad biológica de VINCARE en el control de Mildiú (*Pseudoperonospora cubensis*) en el cultivo de Calabacita Zucchini var. Huracan; en San Jose del Platanal Mpio. de Jaconá, Michoacán, se estableció un ensayo empleando un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y se realizaron 6 aplicaciones a intervalos de 4 a 7 días dependiendo de la incidencia de la enfermedad, las aplicaciones se iniciaron 100 % preventivas. Para determinar la efectividad de los tratamientos se hicieron evaluaciones visuales empleando una escala de 6 clase muestreando al azar 5 plantas por unidad experimental (20 platas por tratamiento). La efectividad de los tratamientos se obtuvo con la fórmula de Townsend y Heuberger y a los datos se les aplico el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey (p=0.05). Los resultados mostraron que después de seis aplicaciones a los intervalos anteriormente indicados y a la severidad máxima alcanzada en los testigos absolutos de 41.25%, las tres dosis evaluadas de VINCARE 2.0, 2.5 y 3.0 kg/ha, tuvieron eficacias del 97 al 97.6% y sin diferencias significativas entre ellas ni con los estándares comerciales, los cuales tuvieron eficacias de 95.2 y de 94.5% respectivamente en el control de mildiú (*Pseudoperonospora cubensis*) en calabacita.

69

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE SPHINX EXTRA WDG (Dimetomorf + Folpet) EN EL CONTROL DE TIZÓN TARDÍO (*Phytophthora infestans*, Mont.) [Evaluation of SPHINX EXTRA WDG (Dimetomorf + folpet) for control tizón tardío (*Phytophthora infestans*, Mont)] Isauro-Jeronimo M. F., Gonzalez-Cepeda L. E. y Ramo-Vergara O. BRAVOAG S. A. de C. V. marcelinoi@bravoag.com.mx

Con el objetivo de determinar la efectividad biológica de SPHINX EXTRA WDG en el control de Tizón tardío (*Phytophthora infestans* Mont) en el cultivo de papa var. Fiana; en Guarachanillo Mpio. de Tangancicuaro, Mich., se evaluaron dosis de 2.0, 2.250 y 2.5 kg/ha del fungicida SPHINX EXTRA WDG (Dimetomorf + folpet 113+600), 3.0 Kgs./ha de la mezcla comercial de (Cymoxanil+Mancozeb 80+640 g. i.a./Kg.), 2.5 L/ha de la mezcla comercial de (Propamocarb + Fenamidona 375+75 g. i.a./L.), 2.250 L/ha. de la mezcla comercial de (Dimetomorf + Chlorotalonil 100+500 g. i.a./L.), y un testigo absoluto, se estableció un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, se realizaron 11 aplicaciones a intervalos de 3 a 4 días, las aplicaciones fueron preventivas. Para determinar la efectividad de los tratamientos se hicieron evaluaciones visuales empleando una escala de 6 clase, muestreando al azar 10 plantas por unidad experimental (40 patatas por tratamiento). La efectividad de los tratamientos se obtuvo con la fórmula de Townsend y Heuberger y a los datos se les aplicó el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey (p=0.05). Los resultados mostraron que después de 11 aplicaciones con intervalos de 2 a 4 días la severidad máxima alcanzada en el testigo absoluto fue de 87.75 %, las tres dosis evaluadas de SPHINX EXTRA WDG 2.0, 2.250 y 2.5 kg/ha, tuvieron eficacias de 95.8, 97 y 97.9% respectivamente y sin diferencias estadísticas significativas entre ellas ni con los estándares excepto con la mezcla (Cymoxanil+Mancozeb 80+640 g. i.a./Kg.) la cuál mostro control inferior (90.5%).

70

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE VINCARE (Benthiavalicarb + Folpet) PARA EL CONTROL DEL MILDIU VELLOSO (*Peronospora destructor*) EN EL CULTIVO DE CEBOLLA. [Biological effectiveness of VINCARE (Benthiavalicarb + folpet) for control of downy mildew (*Peronospora destructor*) on onion] Ramos-Vergara O. A.¹, Gonzalez-Cepeda L. E.¹, Isauro-Jeronimo M. F.¹ y Garcia-Velasco R.² ¹BRAVOAG S. A. de C. V., ²Centro Universitario UAEM Ixtapan de la Sal. oswaldor@bravoag.com.mx

En México se cultivan 42, 756.93 has de cebolla, este cultivo es atacada por un complejo de enfermedades, la principal enfermedad es el Mildiu (*Peronospora destructor*) representa uno de los problemas mas serios de este cultivo en varias regiones del país, en donde causa severos daños provocando pérdidas económicas en un 70 a 80% en rendimiento si no se aplican las medidas necesarias de control, para su manejo se usan diferentes fungicidas, por lo cual es necesario encontrar alternativas que permitan un buen control de la enfermedad; el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del fungicida VINCARE para el control de Mildiu (*Peronospora destructor*), para lo cual se estableció un experimento de bloques completos al azar, se evaluaron tres dosis de VINCARE 1.5, 2.0 y 2.5 gr/L de agua, dos testigos comerciales Acrobat (Dimetomorf + Clorotalonil) a dosis de 2.5 ml/L de agua, y Revus (Mandipropamida) a dosis de 0.6 ml/L agua y un testigo absoluto, se realizaron tres aplicaciones con intervalos de 7 días. Se realizaron evaluaciones previas a cada aplicación y a los 7, 14 y 21 días después de la última aplicación. La severidad causada por el hongo se evaluó con una escala arbitraria. El porcentaje de infección se obtuvo con la ecuación de Townsend y Heuberger, posteriormente se realizó un análisis de varianza y comparación de medias. La eficacia se calculo con la ecuación Abbott. Con base a los resultados obtenidos el fungicida VINCARE tiene un buen control sobre *Peronospora destructor* en el cultivo de cebolla, siendo su control superior a los testigos comerciales Acrobat CT y Revus. El mejor tratamiento fue la dosis de 2.5 gr/L de agua, obteniendo una efectividad biológica máxima de 84.98% y una efectividad promedio de 69.85%, durante

todo el periodo de evaluación., por lo que es recomendable el empleo de esta dosis para el control de Mildiu de la cebolla, aun cuando la enfermedad este presente. VINCARE es una alternativa para el control del Mildiu (*Peronospora destructor*) en el cultivo de cebolla.

71

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE VINCARE (Benthiavalicarb + Folpet) EN EL CONTROL DEL TIZÓN TARDÍO DE LA PAPA (*Phytophthora infestans* Mont. De Bary). [Biological effectiveness of VINCARE (Benthiavalicarb + folpet) for control of potato late blight (*Phytophthora infestans* Mont De Bary)] Gonzalez-Cepeda L. E.¹, Ramos-Vergara O. A.¹, Isauro-Jeronimo M. F.¹ y Nieto-Angel D.² ¹BRAVOAG S. A. de C. V., ²Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. luisg@bravoag.com.mx

Se evaluaron dosis de 2.0, 2.5 y 3.0 kg/ha del fungicida VINCARE (benthiavalicarb + folpet), 2.5 L/ha de Consentó (Fenamidona + Propamocarb) y un testigo absoluto, con el objetivo de controlar al tizón tardío (*Phytophthora infestans* Mont) de la papa de la variedad Cesar, en El Llano localidad La Peñuela, municipio de Zinacantepec, Edo. de México. Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y se realizaron tres aplicaciones a intervalos de 10 días, iniciándose con una media de 5.0% de infección. El control se evaluó con una escala visual con índices de 0 a 6 muestreando al azar 15 plantas por unidad experimental. El porcentaje de infección se obtuvo con la fórmula de Townsend y Heuberger y a los datos se les aplicó el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey (p=0.05). La eficacia de control se obtuvo con la fórmula de Abbott. Los resultados mostraron que después de seis aplicaciones con intervalo de 7 días, la severidad máxima de los tratamientos de VINCARE fue del 2% a los 35 días después de la primera aplicación. Las tres dosis evaluadas de VINCARE de 2.0, 2.5 y 3.0 kg/ha, tuvieron eficacias superiores al 95% respectivamente. No se detectaron diferencias significativas para la eficiencia entre las dosis evaluadas de VINCARE con respecto al testigo comercial.

72

EXTRACTO DEL ÁRBOL DEL TÉ Y FUNGICIDAS CONVENCIONALES PARA EL CONTROL DE *Alternaria solani* EN JITOMATE (*Solanum lycopersicum*) EN TEPANCO DE LÓPEZ, PUEBLA. [Tee tree oil extract and conventional fungicides for *Alternaria solani* control in tomato, in "Tepanco de López", Puebla] Bolaños-Jiménez J. y Vega-Gutiérrez M. STOCKTON. jbolanos@grupo-popper.com.

La producción de jitomate es mermada por enfermedades del tipo fungosas durante su desarrollo. El tizón temprano es una de las enfermedades más importantes, debido a que puede defoliar al cultivo en cualquier etapa de desarrollo y de infectar cualquier órgano aéreo de la planta, desde la base del tallo, peciolo, hojas, flores y frutos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la efectividad del extracto *Melaleuca alternifolia* (Timorex Gold®), sólo y en mezcla con fungicidas convencionales (difenoconazole y azoxystrobin) para el control de tizón temprano, causado por *Alternaria solani*. Los tratamientos se establecieron en condiciones de invernadero bajo un diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones. Se realizaron tres aplicaciones foliares a intervalos de siete días. Se evaluó el porcentaje de infección de la enfermedad sobre el follaje. Los resultados obtenidos indican que los tratamientos más efectivos fueron las mezclas de TG + difenoconazole (750 + 375 ml ha⁻¹) y TG + azoxystrobin (750 + 375 ml ha⁻¹) presentando porcentajes de infección por abajo del 5%, seguidos por el tratamiento *Melaleuca alternifolia* (1000 ml ha⁻¹) y los fungicidas azoxystrobin (500 ml ha⁻¹) y difenoconazole (500 ml ha⁻¹) con menos de 10%. Las aplicaciones de *Melaleuca alternifolia* tuvieron un control adecuado de la enfermedad; además, de haberse observado un efecto de sinergia al mezclarse con difenoconazole, por lo que puede contemplarse en un programa de manejo de la resistencia.

73

CONTROL DE PUDRICIÓN GRIS EN UVA DE MESA POR EFECTO DE VOLÁTILES EMITIDOS POR UN EXTRACTO DE AJO. [Control of gray rot in table grape by volatiles emitted from garlic extract] Gándara-Ledezma A., Corrales-Maldonado C., Vallejo-Cohen S., Martínez-Téllez M. A. y Vargas-Arispuro I. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. iris@ciad.mx.

La uva de mesa (*Vitis vinifera* L.), es el cultivo frutal de mayor importancia económica en Sonora. El 90% de la producción es exportada a Estados Unidos y Europa, transportándose en cajas refrigeradas (4°C) vía terrestre y marítima. Durante el transporte, los racimos de uva desarrollan la pudrición gris, enfermedad causada por *Botrytis cinerea*. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los volátiles emitidos por un extracto hidroalcohólico de ajo (EHA) (*Allium sativum* L.) sobre la germinación de esporas de *B. cinerea* en bioensayos *in vitro* e *in vivo*. La evaluación *in vitro* se realizó en microplacas de 8 pozos con 100 µL de caldo dextrosa-saboraud, conteniendo aproximadamente 100 esporas/pozo. En la tapa del pozo se colocó un disco de celulosa impregnado con 50 µL del EHA y como control positivo 5 µg/mL de bisulfito de sodio. El cultivo se incubó a 4°C durante 20 días, cuantificando la germinación de esporas cada tercer día. Para el bioensayo *in vivo* se inocularon 100 µL de 1x10⁵ esporas/mL sobre una herida en la unión al pedicelo de uvas "Redglobe", posteriormente incubadas 14 días a 4°C, posteriormente se cuantificó el crecimiento del hongo. El bioensayo *in vitro* mostró que los volátiles emitidos por el EHA inhiben la germinación de esporas de *B. cinerea* de manera similar (P<0.05) que bisulfito de sodio, fungicida comercial. *In vivo*, el EHA mantuvo una inhibición completa de la germinación de esporas durante 14 días.

74

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE ACEITES ESENCIALES DE Té limón *Cymbopogon citratus* Y ANISILLO *Tagetes filifolia*. [Antifungal activity of essential oils of *Cymbopogon citratus* and *Tagetes filifolia*] Alarcón-Domínguez K.¹, Ocegüera-Díaz A.¹, Serafin-García M. S.¹, Bautista-Loera G.¹ y Barajas-Pérez J. S.^{1,2} ¹Instituto Tecnológico Superior de Tamazula de Gordiano, Jalisco, ²Universidad de Guadalajara, CUSUR. juan.barajas@cusur.udg.mx

Con el objetivo de evaluar la actividad antifúngica de los aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación de Té limón (*Cymbopogon citratus*) semicultivado en el municipio de Tamazula de Gordiano Jalisco y Anisillo (*Tagetes filifolia*) silvestre, se estimó la actividad antifúngica *in vitro* en los modelos de estudio *Rhizopus stolonifer* y *Penicillium digitatum*, patógenos de importancia económica, causantes de enfermedades que afectan la producción agrícola, comparados con el producto químico benomilo, utilizado en el manejo convencional. Los aceites esenciales se obtuvieron de la parte aérea de la planta en etapa fenológica de floración, las cepas de patógenos fueron aisladas de frutos de jitomate y naranja, se evaluaron concentraciones de 0.01 % de los aceites esenciales de *C. citratus* y *T. filifolia*, y 1 g/L de agua de benomilo (Antrax), como testigo negativo y como testigo positivo medio de cultivo PDA, se incorporaron los tratamientos al medio de cultivo y se virtieron a cajas Petri, se inoculó con discos de 5 mm de diámetro de micelio de cada patógeno en el centro de todas las cajas Petri. Después de un periodo de incubación de cinco días a 28 ± 2°C, se evaluó el efecto de los tratamientos sobre el crecimiento micelial. Se observó actividad antifúngica en los tratamientos con aceites esenciales y benomilo al presentarse inhibición total del crecimiento en los dos modelos de patógenos utilizados, sin diferencias en la inhibición del crecimiento de los patógenos a las concentraciones evaluadas.

75

CONTROL QUÍMICO DE ENFERMEDADES DEL FRUTO DE PAPAYA EN POSTCOSECHA. [Chemical control of postharvest diseases in papaya fruits] Orozco-Santos M.¹, García-Mariscal K.¹, Nieto-Ángel D.², Carrillo-Medrano S.¹, Velázquez-Monreal J. J.¹ y Manzo-Sánchez G.³ ¹INIFAP, Campo Experimental Tecomán,

Tecomán, Colima, México. ²Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados. Montecillos, edo. de México. ³FCBA-Universidad de Colima. Tecomán, Colima, México. Correspondencia: orozco.mario@inifap.gob.mx

En el estado de Colima se cultivan 1,500 hectáreas de papaya (*Carica papaya* L.). Las enfermedades del fruto en postcosecha representan el principal problema que afecta la calidad y causa pérdidas económicas durante la vida de anaquel, siendo la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) la más importante. Otros hongos afectando frutos son: *Rhizopus*, *Lasioidiplodia*, *Alternaria*, *Phomopsis* and *Botrytis*. El control químico es usado comúnmente en las empacadoras. Durante 2011, se evaluaron diferentes fungicidas para el control de estas enfermedades: Trifloxistrobin, Azoxistrobin, Thiabendazole, Benomyl, Imazalil, Prochloraz, Mancozeb, extracto de *Malaleuca alternifolia* (árbol del te) y un testigo. Todos los productos fueron aplicados a 1,000 ppm. Un fruto fue usado como unidad experimental con 10 repeticiones. Cada fruta fue sumergida durante cinco minutos en una solución agua-fungicida. A los seis días después del tratamiento, los fungicidas Trifloxistrobin e Imazalil mostraron el mejor control, registrando 0.3 y 0.5% de área del fruto enferma (AFE), respectivamente. A los 10 días, presentaron entre 70 a 80% de fruta comestible (FC). También, Benomyl y Azoxistrobin tuvieron un buen control de las enfermedades con 2.3 a 3.7% de AFE and 50 a 70% of frutos comestibles. Thiabendazole, Prochloraz, Mancozeb y *M. alternifolia* presentaron un control deficiente con 5.5 a 8.1% de AFE y 0 a 50% de FC. La fruta testigo mostró un 10.3% y 10% de FC.

76

CONTROL DE LA ROYA DEL CAFETO (*Hemileia vastatrix*) CON LOS FUNGICIDAS QUÍMICOS ALTO® Y PRIORI XTRA® EN CHIAPAS Y VERACRUZ, MÉXICO. [Coffee rust (*Hemileia vastatrix*) control with Alto® and Priori Xtra® chemical fungicides in Chiapas and Veracruz, México] Chávez-Alfaro J. J., Cundapi-Corzo A., Domínguez-Méndez A. y Elizalde-López G. Syngenta Agro S. A. de C. V. jesus.chavez@syngenta.com

La roya del caféto (*Hemileia vastatrix*) es la enfermedad más destructiva y de mayor importancia económica a nivel mundial en el cultivo de café (*Coffea arabica*). Durante 2012 las condiciones climáticas en el estado de Chiapas fueron propicias para la enfermedad y prácticamente todas las plantaciones se vieron afectadas. Con el objetivo de evaluar la eficacia biológica de dos fungicidas químicos para el control de esta enfermedad, se establecieron ocho ensayos idénticos (cinco en Chiapas y tres en Veracruz) durante mayo-septiembre de 2012. Se realizó una sola aspersión cuando se tuvo un área foliar afectada (AFA) de 5-10%. Los tratamientos probados fueron: testigo absoluto (T1), Alto® 200 mL/ha (Cyproconazol 20 gIA) (T2), Alto® 300 mL/ha (Cyproconazol 30 gIA) (T3), Priori Xtra® 500 mL/ha (Azoxistrobin 100 gIA + Cyproconazol 40 gIA) (T4) y Priori Xtra® 700 mL/ha (Azoxistrobin 140 gIA + Cyproconazol 56 gIA) (T5). El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones, la unidad experimental constó de tres surcos de 10 metros de longitud. Se evaluó el porcentaje AFA a los 30, 60, 90, 120 y 150 días después de la aplicación (DDA) y se calculó el porcentaje de eficacia Abbott. A los 60 DDA, todos los tratamientos mostraron un excelente control de la enfermedad (0.0-0.3% AFA y 99-100% eficacia). A los 90 DDA los tratamientos con mejor control de la enfermedad fueron Priori Xtra® 700 ml/ha (4.3% AFA y 81.5% eficacia) y Alto® 300 ml/ha (4.8% AFA y 79.2% eficacia).

77

EFECTO DE METABOLITOS SECUNDARIOS DE PLANTAS EN EL CRECIMIENTO MICELIAL DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. [Effect of plant secondary metabolites in the mycelial growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*] Montes-Belmont R.¹, Flores-Moctezuma H. E.¹, Ortega-García G.¹ y Mendoza-Cambray A.² ¹Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, IPN. ²Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM. hfloresm@ipn.mx

Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici* (FOL) agente causal de la marchitez vascular del jitamate, es un hongo que puede reducir la producción hasta un 60%. Su manejo se realiza principalmente con sustancias químicas que pueden generar problemas ambientales o de salud humana. Se han buscado alternativas agroecológicas para el control de este y otros patógenos, aplicando polvos, extractos, aceites esenciales y metabolitos secundarios (MS) de plantas obteniendo resultados exitosos. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar seis MS de plantas: Carvacrol, Citral, Citronelol, Eugenol, Geraniol, Timol, sobre el crecimiento micelial de FOL *in vitro*. Se utilizó un aislamiento de FOL de la colección de CEPROBI-IPN. Los MS fueron adquiridos en Sigma-Aldrich®. Se probaron dosis de 0.50 y 0.25% de los MS mezclados en medio PDA (cada uno por separado), el testigo consistió en PDA sin MS. El bioensayo se mantuvo en condiciones de laboratorio a una temperatura de 27°C y hasta que en el testigo se cubriera totalmente la caja de petri. Esto bajo un diseño experimental completamente al azar con 10 repeticiones. Los resultados muestran que Carvacrol, Citral, Eugenol, Geraniol tuvieron actividad fungicida solo a la concentración de 0.25%. En el Citronelol se encontró actividad fungistática al 0.25%. Los resultados muestran que el Timol presentó actividad fungicida en las dos concentraciones. Se tiene ya programada la etapa de invernadero para observar el comportamiento de estos seis MS en el cultivo del jitamate.

78

LUNA TRANQUILITY (Fluopyram + Pyrimethanil): FUNGICIDA PARA EL CONTROL DE CENICILLA (*Sphaerotheca pannosa*) EN ROSAL (*Rosa* spp.). [Luna Tranquility (Fluopyram + Pyrimethanil): Fungicide to control powdery (*Sphaerotheca pannosa*) in rose (*Rosa* spp.)] Nieto-Ángel D., Aguilar-Pérez L. A., Zambrano-Gutiérrez J., Cordon-Cabrera P. y Orozco-Santos M. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, INIFAP - Campo Experimental Tecoman. nietoangel@hotmail.com

Las rosas son actualmente el cultivo ornamental económicamente más importante, varios hongos afectan negativamente la producción de este cultivo, la enfermedad fúngica más grave es la cenicilla. Se evaluaron 5 tratamientos, 3 dosis del fungicida Luna Tranquility (0.6, 0.8 y 1.0 mL L⁻¹ de agua), un testigo comercial (Switch 62.5 WG 1.0 kg ha⁻¹) y un testigo absoluto. Con el objetivo de controlar la cenicilla en rosa. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se hicieron 3 aplicaciones con intervalos de 7 días. Se realizó una evaluación previa y evaluaciones a los 7, 14, 21 y 28 días después de la primera aplicación. La severidad de la enfermedad se evaluó con una escala arbitraria de 6 clases. El porcentaje de infección se tuvo mediante la ecuación de Townsed y Heuberg, posteriormente se realizó un análisis de varianza y comparación de medias. La eficacia se calculó con la ecuación Abbott. Los resultados mostraron que el fungicida Luna Tranquility (Fluopyram + Pyrimethanil) a dosis de 0.6, 0.8 y 1.0 mL L⁻¹ de agua presentó una eficiencia superior al 80.00 % para el control de la cenicilla (*Sphaerotheca pannosa*) a los 21 y 28 días después de la primera aplicación.

79

CONTROL QUIMICO DE *Puccinia kuehnii* CON CONSIST MAX (Trifloxystrobin + Tebuconazole) EN CAÑA DE AZUCAR. [Chemical control of *Puccinia kuehnii* with Consist max (Trifloxystrobin + Tebuconazole) in sugarcane] Nieto-Ángel D., Orozco-Santos M., Aguilar-Pérez L. A. y Zambrano-Gutiérrez J. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, INIFAP-Campo Experimental Tecoman. nietoangel@hotmail.com

La roya anaranjada ocasiona pérdidas en rendimiento entre 30 a 40 %. Por lo anterior, se determinó la efectividad de Consist max para el control *P. kuehnii* en caña de azúcar. Los tratamientos evaluados fueron Consist max, 0.25, 0.3 y 0.35 L ha⁻¹, Amistar, 0.2 kg ha⁻¹ y un control, distribuidos en un diseño de bloques al azar, para lo cual se utilizó la variedad MEX-79431. La unidad experimental fue de cuatro surcos a 1.20 m de ancho por 4 m de largo. Se realizaron dos aplicaciones a intervalos de 14 días, que comenzaron cuando se

detectaron los primeros síntomas de la enfermedad. Las aplicaciones fueron dirigidas al follaje de la planta, utilizando una bomba calibrada a una descarga de 573.00 L agua ha⁻¹. Los parámetros evaluados fueron severidad de la enfermedad y eficiencia de los tratamientos. Las evaluaciones se realizaron a los 0, 14 y 28 días después de la primera aplicación (DDPA). Los resultados del análisis de varianza y la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$) indicaron que Consist max a 0.25, 0.3 y 0.35 L ha⁻¹ disminuyó la severidad de la enfermedad a los 28 DDPAs hasta en un 4.00 %, siendo estas estadísticamente iguales a Amistar 0.2 Kg ha⁻¹ que exhibió una severidad del 3.00 %. Por otra parte, la eficiencia entre las dosis de Consist max y Amistar a los 28 DDPAs fue estadísticamente igual con un valor superior al 80.00 %

80

CONTROL QUIMICO DE *Botrytis cinerea* CON EL FUNGICIDA LUNA TRANQUILITY (Fluopyram + Pyrimethanil) EN FRESA. [Chemical control of *Botrytis cinerea* with the fungicide Luna Tranquility (Fluopyram + Pyrimethanil) in strawberry] Nieto-Ángel D., Aguilar-Pérez L. A., Zambrano-Gutiérrez J. y Orozco-Santos. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, INIFAP-Campo Experimental Tecoman. nietoangel@hotmail.com

Botrytis cinerea es una enfermedad importante de la fresa; la incidencia del patógeno disminuye con la aplicación de fungicidas. Por lo anterior, se determinó la efectividad de Luna Tranquility sobre *B. cinerea*. El estudio se estableció bajo un diseño de bloques al azar en una huerta sembrada con la variedad Albiol. Los tratamientos evaluados fueron Luna Tranquility (0.5, 0.75 y 1.0 L ha⁻¹) aplicados al follaje y drench; Cabrio C (1.0 L ha⁻¹) en aspersión foliar y un control. Se realizaron tres aplicaciones a intervalos de siete días, que iniciaron al observar los primeros síntomas de la enfermedad. El volumen de agua utilizado para aplicaciones foliares y en drench fue de 600 L ha⁻¹ y 50 ml planta⁻¹, respectivamente. Las evaluaciones se realizaron a los 0, 7, 14, 21, 28 y 35 días después de la primera aplicación (DDPA), para ello, se seleccionaron al azar 10 hojas de cada unidad experimental. Se determinó la severidad de la enfermedad y eficiencia de los tratamientos. Con base en los resultados, Luna Tranquility a dosis de 0.5, 0.75 y 1.0 L ha⁻¹, aplicadas vía foliar y en drench disminuyeron la severidad, a los 28 y 35 DDPAs, hasta en un 4.00 %, siendo estadísticamente iguales a la dosis de Cabrio C. En estas fechas de evaluación, las dosis estudiadas de Luna Tranquility presentaron una eficiencia mayor al 84.00 %, no exhibiendo diferencias significativas con el tratamiento evaluado de Cabrio C.

81

LUNA TRANQUILITY (Fluopyram + Pyrimethanil) NUEVO FUNGICIDA PARA EL CONTROL QUIMICO DE *Sphaerotheca macularis* EN FRESA. [Luna Tranquility (Fluopyram + Pyrimethanil) new fungicide to chemical control of *Sphaerotheca macularis* in strawberry] Nieto-Ángel D., Zambrano-Gutiérrez J., Aguilar-Pérez L. A. y Orozco-Santos M. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, INIFAP-Campo Experimental Tecoman. nietoangel@hotmail.com

El control de *Sphaerotheca macularis* se basa en la aplicación de fungicidas sistémicos y de contacto. En el presente trabajo se determinó la efectividad de Luna Tranquility (Fluopyram + Pyrimethanil) para el control de cenicilla en fresa. El estudio se estableció en una huerta sembrada con la variedad cultivada Albiol, bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron Luna Tranquility, 0.5, 0.75 y 1.0 L ha⁻¹, aplicados al follaje y drench; Cabrio C, 1.0 L ha⁻¹, en aspersión foliar y un control. Se realizaron tres aplicaciones a intervalos de siete días, que iniciaron cuando se detectaron los primeros síntomas de la enfermedad. El volumen de agua utilizado para las aplicaciones foliares fue de 600 L ha⁻¹, en drench se emplearon 50 ml planta⁻¹. Se realizaron evaluaciones a los 0, 7, 14, 21, 28 y 35 días después de la primera aplicación (DDPA), para tal efecto, se seleccionaron al azar 10 hojas de cada unidad experimental. Los parámetros evaluados fueron severidad de la enfermedad y eficiencia de los tratamientos. Con base en los resultados del análisis de varianza y la prueba de Tukey ($\alpha =$

0.05), el fungicida Luna Tranquility aplicado al follaje y drench, y Cabrio C, reducen la severidad a menos de un 6.00 % a los 28 y 35 DDPA, así mismo, la efectividad de los tratamientos fue superior al 88.00 % a los 35 DDPA.

82

CONTROL QUÍMICO DE *Alternaria sp.*, HONGO CONTAMINANTE EN EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO *in vitro* DE BAMBÚ. Lárraga-Sánchez N.¹, Gutiérrez-Rangel N.², Pedraza-Santos M. E.³, Vargas-Hernández J. J.², López-Sánchez H.², Morales-García J. L.³, Santos-Pérez G.³ y Santos-Pérez U. I.³ ¹Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 185. ²Colegio de Postgraduados. ³Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. ngrangel@colpos.mx

Uno de los problemas más importantes para la propagación *in vitro* del bambú es la contaminación por hongos endófitos, durante el establecimiento del cultivo aséptico. En *Guadua angustifolia*, *Bambusa oldhamii* y *B. vulgaris*, se identificó a *Alternaria sp.* como una de las especies contaminantes; por ello, el objetivo fue encontrar el mejor tratamiento químico para el control del hongo, para disminuir la contaminación en el cultivo *in vitro* del bambú. Se tomaron discos de micelio de *Alternaria sp.* de 8 mm de diámetro y se colocaron en el centro de cajas Petri con PDA. Alrededor del micelio se colocaron, en forma de cruz y de manera equidistante, cuatro discos de papel filtro estéril impregnados con soluciones de Tiabendazol, Benomyl, Azoxystrobin, Tiofanate metil, Mancozeb, Clorotalonil, Sulfato Tribásico de Cobre, Hidróxido de Cobre (0.6, 0.6, 0.6, 0.6, 2.0, 2.0, 3.0 y 3.0, g L⁻¹, respectivamente) y un testigo. Los nueve tratamientos se establecieron en un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Diariamente y durante siete días se midió el diámetro de cada colonia y se realizó un análisis conjunto de todas las observaciones. Desde el primer día fue posible identificar diferencias entre tratamientos, pero éstas se evidenciaron a partir del tercer día. El Sulfato tribásico de cobre, Clorotalonil, Azoxystrobin y Mancozeb (resultaron estadísticamente iguales entre sí) inhibieron significativamente el crecimiento de las colonias de *Alternaria sp.* en comparación con los demás fungicidas.

83

DETERMINACIÓN Y SENSIBILIDAD DE LA CENICILLA DE LAS CUCURBITÁCEAS (*Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.:Fr.)Poll) A FUNGICIDAS EN CALABACITA BAJO INVERNADERO. [Determination, and sensibility of cucurbits powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.: Fr)Poll)] to fungicides in greenhouse zucchini] Márquez-Licona G.¹, Acosta-Ramos M.¹, González-Cepeda L. E.², García-Munguía A. M.³, Ramos-Vergara O.², Martínez-Bolaños L.¹, Ramírez-Alarcón S.¹ y Solís-Aguilar J. F.¹ ¹Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. ²Bravo A.G., ³Universidad de la Ciénega. acostam14@gmail.com

El presente estudio se realizó con los objetivos siguientes: identificar morfológicamente a dos cepas de la cenicilla de las cucurbitáceas provenientes de Texcoco, México y Cuautla, Morelos, y determinar la eficacia de los fungicidas y su sensibilidad de ambas cepas. La presencia de conidióforos del tipo *Oidium*, cuerpos de fibrosina bien desarrollados en los conidios y la germinación conidial en la parte media de estos, indicaron que ambas cepas corresponden a *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.:Fr.) Poll (Syn. *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff). Se encontró que el bupirimato, hidróxido cúprico, difenoconazol y myclobutanil, permitieron una severidad de 0 a 3.3% en todas sus dosis, después de tres aplicaciones, traduciéndose en una eficacia de control de 88 a 100 % en la cepa de Texcoco, México, su pérdida de sensibilidad de menor a mayor mostro la tendencia siguiente: difenoconazol <bupirimato <myclobutanil <hidróxido cúprico <estrobilurina 1 <estrobilurina 2 <estrobilurina 3. En la cepa de Cuautla, Morelos, el difenoconazol, myclobutanil y azoxystrobin + clorotalonil permitieron una severidad de 0 a 3.9% en todas sus dosis, después de tres aplicaciones, reflejándose en una

eficacia de control de 95.3 a 100%, su pérdida de sensibilidad de menor a mayor evidencio la tendencia siguiente: difenoconazol <myclobutanil <estrobilurina 1 <estrobilurina 3 <azoxystrobin + clorotalonil < estrobilurina 2. Los resultados sugieren el uso más medurado de las estrobilurinas, solo una aplicación por ciclo o su aplicación en mezclas.

84

ACTIVIDAD POST-INFECCION DE FUNGICIDAS SISTÉMICOS SOBRE LA ESPORULACIÓN Y SEVERIDAD DE *Peronospora sparsa* EN ZARZAMORA. [Post-infection activity of systemic fungicides on sporulation and severity of *Peronospora sparsa* on blackberry] Boyzo-Marín J.¹, Rebollar-Alviter A.², Hernández-Ceja A.¹, y Robledo-Zacarias V. H.¹ ¹CIIDIRIPN, Jiquilpan, Michoacán, México, ²Universidad Autónoma Chapingo, Campus Morelia, Mich, México. rebollaralviter@gmail.com

La zarzamora es uno de los cultivos de mayor importancia en Michoacán. El mildiú o secamiento del *berry* causado por *Peronospora sparsa* ocasiona pérdidas de hasta 100% de la producción. En la actualidad, el control de la enfermedad se realiza con fungicidas sistémicos pero no se conoce su efecto post-infección. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto post-infección de algunos fungicidas sistémicos (fosfito de potasio, mefenoxam) y del extracto de semilla de cítricos en foliolos de la variedad Kiowa y la especie silvestre *Rubus adenotrichus*. Se obtuvo un aislamiento de *P. sparsa* de frutos enfermos y se incrementó en hojas de la variedad Kiowa. Se hizo una solución de conidios (10⁵/ml) y se asperjó un mililitro en hojas de la variedad Kiowa y *R. adenotrichus*. Cada 12 y hasta las 60 h, se asperjaron los distintos fungicidas y el extracto. Las hojas se incubaron (12 h luz, 17°C) durante 18 días. Después de 18 días, se registró el número de esporangioforos/cm² y la severidad de la enfermedad en cada hoja. El análisis de los datos mostró diferencias significativas en la esporulación entre tratamientos y entre especies (P<0.001). El fosfito de potasio y mefenoxam tuvieron el 100% de control de la enfermedad, mientras que el extracto de semillas de cítricos presentó moderados niveles de esporulación en todas las evaluaciones. De manera similar, hubo diferencias significativas entre los fungicidas y tiempos de aplicación en la severidad de la enfermedad. El Extracto de semillas de cítricos y el testigo mostraron la severidad más alta comparado con los productos químicos.

85

MANEJO INTEGRADO DEL CACAO, EN PRESENCIA DE LA MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN TABASCO, MÉXICO. [Integrated management of cocoa in presence of Frosty pod rot (*Moniliophthora roreri*) in Tabasco, Mexico] Torres-de-la-Cruz M.¹, Ortiz-García C. F.² y Hernández-Mateo S. del C.¹ ¹División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DACBiol-UJAT), ²Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. magtorre@colpos.mx

El cacao (*Theobroma cacao*) es uno de los principales recursos agrícolas en el estado de Tabasco. Actualmente la sustentabilidad de estas plantaciones, está en riesgo debido a la moniliasis (*Moniliophthora roreri*), que ha provocado pérdidas en producción superiores al 75%. Se validó un programa de manejo integrado del cacao, cuyo efecto se refleje en la producción y en la economía. Para ello, se comparó un manejo tradicional (MT) y un Manejo Integrado del Cultivo (MIC). Se evaluó el progreso temporal de la enfermedad, el efecto del manejo sobre la enfermedad y la producción comercial, y se efectuó un análisis de costo-beneficio (CB). La incidencia final promedio en el MT fue 80.7% y en el MIC 16%. La efectividad de protección del MIC fue 80% en comparación con la incidencia total absoluta observada en el MT. La incidencia de la enfermedad en el MT se asoció positivamente con temperaturas de 20-26.9 °C (r=0.72) y humedad relativa mayor al 90% (r= 0.70). El MIC no mostró correlación con la temperatura y humedad relativa. El rendimiento promedio entre el MT y MIC varió entre 228 a 1082 kg de cacao seco/ha/año respectivamente, con un incremento del 374.37% en el

MIC. La relación beneficio-costo en el MIC fue mayor al 200% y la Tasa de Retorno Marginal fue de 2.0. El MIC, evaluado en la presente investigación, es efectivo y viable, con base en los parámetros evaluados.

86

EFFECTO DE ACEITES ESENCIALES SOBRE EL MANEJO DE *Rizhopus stolonifer* EN RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES. [Effect of essential oils on *Rizhopus stolonifer* management in edible coatings] Alarcón-Domínguez K.¹, Ocegüera-Díaz A.¹, Serafin-García M. S.¹, Bautista-Loera G.¹ y Barajas-Pérez J. S.^{1,2} ¹Instituto Tecnológico Superior de Tamazula de Gordiano, Jalisco, ²Universidad de Guadalajara, CUSUR. kalarcond0600@ipn.mx

Se calcula que del 30% de las pérdidas de productos poscosecha el 80% es causada por la enfermedad llamada pudrición blanda ocasionada por *Rizhopus stolonifer*; por lo que éste es considerado de importancia económica. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antifúngica de los aceites esenciales que se obtienen por hidrodestilación del Te limón (*Cymbopogon citratus*) y Pericón (*Tagetes lucida*) adicionados a recubrimientos comestibles, que son a base almidón, sobre productos poscosecha. Esto como una alternativa al uso de productos sintéticos. Fueron evaluados dos concentraciones de cada uno de los aceites esenciales 0.1% y 0.01% los cuales se adicionaron a la formulación del recubrimiento a base de almidón. Se utilizaron frutos de jitomate, arándano, zarzamora y papaya producidos en la región sureste de Jalisco, estos fueron recubiertos mediante inmersión completa en la formulación durante 30 segundos y secado durante 20 minutos; posteriormente, fueron inoculados con una solución de esporas de *Rizhopus stolonifer* e incubados a 28 °C. Al evaluarse el desarrollo del hongo sobre los frutos tratados, se observó que en todos los casos los frutos con el recubrimiento con aceite esencial de *Tagetes lucida* no presentó crecimiento alguno en las dos concentraciones probadas; para el caso de *Cymbopogon citratus* sólo se inhibió el crecimiento a la concentración de 0.1% de aceite esencial.

87

EXTRACTOS VEGETALES COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO DE *Botrytis cinerea* Pers EN ZARZAMORA. [Vegetal extracts as control biological agents of *Botrytis cinerea* Pers in blackberry] Olivares-Soto H.¹, Reyes-Castillo A.¹ y Vega-Gutiérrez M.² ¹INIFAP - Colima, ²STOCKTON. olivares.hectormiguel@inifap.gob.mx.

La zarzamora es atacada por diversas enfermedades fungosas que afectan el desarrollo, ocasionan daños en el rendimiento y calidad de los frutos. Una de las enfermedades de mayor impacto es el moho gris o pudrición de frutos causado por el hongo *Botrytis cinerea* Pers. Entre los fungicidas más utilizados para su control se encuentra el Captan, Thiram, Benomyl, Iprodiona, Vinclozolina, Cyprodinil y Fludioxinil. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de extractos vegetales como agentes de control biológico para reducir y controlar el daño de *Botrytis cinerea* Pers. Se evaluaron programas de manejo basados en: *Melaleuca alternifolia*, *Trichoderma* sp, *Caesalpinia coriaria* y sulfato de cobre. Los experimentos se establecieron en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, las aplicaciones se realizaron cada siete días durante el periodo de floración, correspondiente a la etapa crítica para la infección de *Botrytis cinerea*. Se evaluó el porcentaje de infección en frutos cosechados (28 a 30 frutos/clamshell) e incubados a temperatura ambiente en el laboratorio de fitopatología del INIFAP-Colima. Los resultados obtenidos indican que el tratamiento más efectivo fue con aplicaciones de *Melaleuca alternifolia* (líquido, 5 ml/L), seguido de las aplicaciones de *Trichoderma* sp (líquido, 5 ml/L), *Caesalpinia coriaria* (líquido, 10 ml/L) y sulfato de cobre (líquido, 1.5 ml/L). Las aplicaciones al follaje de *Melaleuca alternifolia* tuvieron un control adecuado de la enfermedad, con una eficacia del 99% sin provocar síntomas de fitotoxicidad en las plantas de zarzamora.

88

CONTROL BIOLÓGICO Y QUÍMICO *in vitro* DE LA ANTRACNOSIS CAUSADA POR *Colletotrichum gloeosporioides* EN MANGO. [In vitro biological and chemical control of anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in mango] Michel-Aceves A. C.¹, Otero-Sánchez M. A.¹, Ariza-Flores R.², Barrios-Ayala A.² y Rivera de los Ángeles S.¹ Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO), ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - Guerrero (INIFAP-Guerrero). amichelaceves@yahoo.com.mx

El objetivo de este estudio fue generar información sobre alternativas de biocontrol de la antracnosis del mango, la cual representa una importante enfermedad de este cultivo. Para esto, se evaluaron cepas de *Trichoderma asperellum* como agente de biocontrol en comparación con los fungicidas sintéticos más utilizados. Se colectó material enfermo de hojas y frutos de mango para aislar al fitopatógeno. Las cepas de *Trichoderma* utilizadas pertenecen al cepario del CSAEGRO. Se realizaron 3 ensayos: en la prueba de celofán se evaluaron las 3 cepas nativas de *Trichoderma*; se midió el crecimiento de las colonias y el porcentaje de inhibición. En el cultivo dual, *Trichoderma* vs *Colletotrichum*, se evaluaron los días a primer contacto, crecimiento de *Trichoderma*, *Colletotrichum*, zona de intersección y clasificación de antagonismo. En el caso de los fungicidas químicos, se evaluó la efectividad del azoxystrobin, benomilo, oxiclورو de cobre, thiabendazole y un testigo absoluto. Se evaluaron el crecimiento de las colonias y el porcentaje de inhibición. Para cada uno de los ensayos se hicieron 10 repeticiones. El análisis de varianza se realizó de acuerdo a un diseño completamente al azar y la comparación de medias por Tukey. Se aisló e identificó a *C. gloeosporioides*. La cepa 2 de *T. asperellum* logró la mayor inhibición con el 83.3%. En la prueba dual, nuevamente la cepa 2 se comportó agresiva con antagonismo clase 1. Todos los fungicidas químicos inhibieron el 100% de crecimiento de *C. gloeosporioides*.

89

BIOCONTROL *in vitro* DEL SANGRADO DEL TALLO CAUSADO POR *Thielaviopsis paradoxa* EN COCOTERO. [In vitro biocontrol of tapping stem caused by *Thielaviopsis paradoxa*, in coconut palm] Michel-Aceves A. C.¹, Otero-Sánchez M. A.¹, Ariza-Flores R.², Barrios-Ayala A.² y Gutiérrez-Morales R.¹ Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO), ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - Guerrero (INIFAP-Guerrero). amichelaceves@yahoo.com.mx

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad *in vitro* de *Trichoderma* spp., sobre *Thielaviopsis paradoxa*, agente causal del sangrado del tallo en cocotero y compararlo con la de los fungicidas sintéticos más utilizados. Se colectó suelo y tallo de palmeras enfermas de una huerta en la comunidad El atrancadero, municipio de Florencia Villarreal, Gro. De las muestras de suelo se aislaron e identificaron cinco cepas de *Trichoderma* spp. (2 *T. harzianum* y 3 *T. asperellum*); de las muestras de tallo de palmeras enfermas el fitopatógeno *T. paradoxa*. Se realizaron 3 ensayos: en la prueba de celofán se evaluaron las 5 cepas nativas de *Trichoderma*; se midió el crecimiento de las colonias y el porcentaje de inhibición. En el cultivo dual, *Trichoderma* vs *T. paradoxa*, se evaluaron los días a primer contacto, crecimiento de *Trichoderma*, *T. paradoxa*, zona de intersección y clasificación de antagonismo. En el caso de los fungicidas químicos, se evaluó la efectividad de benomilo, carbendazin y un testigo absoluto. Se evaluaron el crecimiento de las colonias y el porcentaje de inhibición. Para cada uno de los ensayos se hicieron 10 repeticiones. El análisis de varianza se realizó de acuerdo a un diseño completamente al azar y la comparación de medias de Tukey. Se aisló e identificó a *Thielaviopsis paradoxa*. Dos cepas de *T. asperellum* lograron la mayor inhibición con 91.1 y 85.7%. En la prueba dual éstas cepas se comportaron agresivas con antagonismo clase 2. Los fungicidas sintéticos inhibieron el 100% y 99% el crecimiento de *T. paradoxa*.

90

PROPIEDADES ANTAGONISTAS DE *Trichoderma* spp. CONTRA *Meloidogyne incognita*. [Antagonistic properties of *Trichoderma* spp. against *Meloidogyne incognita*] Pinzón-Espinosa L. E., Candelero-De la Cruz J. y Cristóbal-Alejo J. Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. lfpinzone@hotmail.com.

A pesar del intenso uso de nematicidas, el control de los fitonemátodos no ha sido eficiente para contrarrestar los efectos negativos que se manifiestan en el sistema radical de las plantas y además estos incrementan los costos de un sistema de producción agrícola. El objetivo del trabajo fue evaluar cepas nativas de *Trichoderma* spp. como antagonistas de *M. incognita*. Los aislamientos se obtuvieron de zonas agroecológicas y de reservas en Yucatán, utilizando el medio de cultivo PDA. Se aislaron 14 cepas nativas cultivadas en medio líquido (papa y dextrosa) estáticas durante 15 días para la obtención de los metabolitos secundarios. Estas fueron filtradas con gasas estériles, Papel Whatman No. 1 y por último con filtro milipore (0.45 µ). Se colocó 1 ml de los filtrados en cirucasas con 10 nematodos juveniles de segundo estadio (J2); la lectura de mortalidad se realizó a las 24 y 48 horas, y la prueba de reversibilidad a las 72 hrs. aplicada para observar si hay efecto nematicida o nematostático. Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones y comparaciones de medias por tukey ($p=0.05$). Se obtuvieron diferencias significativas, registrando a la cepa "ITC43-13", municipio de San Felipe como la más efectiva, misma que en suelo no cultivado produjo un 100% de mortalidad a las 24 horas y con la prueba de reversibilidad observada se confirmó el efecto nematicida del hongo sobre el nematodo.

91

IDENTIFICACIÓN DE CEPAS NATIVAS DE *Trichoderma* COMO AGENTES SUPRESORES DE HONGOS CAUSANTES DE LA MARCHITEZ DEL CHILE. [Identification of native strains of *Trichoderma* as suppressor agents of wilting fungi of chili pepper] Robles-Hernández L.¹, López-Vega J. R.¹, Manjarrez-Cárdenas S. D.² y González-Franco A. C.¹ ¹Universidad Autónoma de Chihuahua, ²Química Agronómica de México S. de R.L. de C.V. conzalez@uach.mx

El objetivo de este trabajo fue identificar cepas nativas de *Trichoderma* y evaluar su actividad biológica en la supresión de hongos causantes de la marchitez del chile. Se colectaron 56 muestras de suelo en diferentes regiones productoras de chile del estado de Chihuahua para el aislamiento e identificación de *Trichoderma* y hongos fitopatógenos. Para determinar la actividad antagonista de *Trichoderma*, se realizaron bioensayos *in vitro* por triplicado en dos experimentos independientes. Los datos se analizaron con el paquete estadístico R (HSD, $\alpha=0.05$). De todos los aislados obtenidos, 6 fueron identificados como *Trichoderma* por presentar las características macro y microscópicas típicas de este género (TS.BIO, TS.CUAUH, TS.P45A6, TS.CORD, TS.VERMIC y TS.P45A4). También se identificaron 2 aislados de *Fusarium oxysporum* (Fo-LC y Fo-C) y una de *Rhizoctonia solani* (Rs-C). Todos los antagonistas inhibieron a Fo-LC, Fo-C y Rs-C, siendo más efectivos TS.CORD, TS.P45A4 y TS.P45A6, quienes sobrecrecieron totalmente a los fitopatógenos, que corresponde al nivel I de su escala de inhibición de Bell. Al comparar todos los antagonistas, TS.P45A6 presentó la mayor inhibición de Fo-LC con un 80.18%, TS.CUAUH fue superior en la inhibición de Fo-C con un 73.48% y TS.BIO fue el que más inhibió a Rs-C con un 70.37%. Este trabajo nos muestra la efectividad de los antagonistas de cepas nativas de *Trichoderma* como una alternativa viable para el control de los hongos causantes de la marchitez del chile.

95

ANTAGONISMO DE *Fusarium verticillioides* CON ESPECIES DE *Trichoderma*. [Antagonism of *Fusarium verticillioides* by *Trichoderma* species] Castro- del Ángel E., Sánchez-Arizpe A., Galindo-Cepeda M. E., Lara-Hernández E. D. y Vázquez-Badillo M. E. Departamento de Parasitología Agrícola, Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo. pifas_ros@live.com.mx

Trichoderma ha sido reportado como biocontrolador de hongos fitopatógenos entre los que se encuentra el género *Fusarium*, los mecanismos empleados por *Trichoderma* para desplazar al patógeno son competencia por el sustrato, micoparasitismo, antibiosis, entre otros. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de *Trichoderma longibrachiatum* T1 40, *T. asperellum* T11, *T. harzianum* T1 4 sobre el crecimiento micelial de *F. verticillioides* bajo condiciones de laboratorio, en medio de cultivo papa dextrosa agar. El experimento se estableció en un diseño completamente al azar con cinco repeticiones por tratamiento y un testigo para el patógeno, las siembras fueron incubadas a 28 ± 2 °C por 10 días. Se determinó el porcentaje de inhibición de crecimiento radial a las 120h de acuerdo a la metodología de Corrêa *et al.* (2007), a los 10 días se evaluó la capacidad antagonista en cultivo dual siguiendo la metodología de Bell *et al.* (1982), de igual manera se contaron los días a contacto entre el fitopatógeno y el antagonista. Se obtuvo un 35.69% de inhibición para *T. longibrachiatum* T1 40 mientras que para *T. asperellum* T11 32.68% y *T. harzianum* T1 4 32.61%. Los resultados muestran que las tres cepas de *Trichoderma* inhibieron el desarrollo del patógeno haciendo contacto a los dos y tres días respectivamente, los resultados se compararon con los de otros autores a nivel de género, al no haber trabajos con la especie ensayada en esta investigación.

93

ASILAMIENTO Y SELECCIÓN *in vitro* DE ACTINOBACTERIAS DEL SUELO CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA PARA FITOPATÓGENOS ASOCIADOS A LA MARCHITEZ DEL CHILE. [Isolation and *in vitro* selection of soil actinomycetes with antimicrobial activity for associated phytopathogens to pepper wilt] González-Guzmán A.¹, Qui-Zapata J.¹, Rincón-Enríquez G.¹, Evangelista-Martínez Z.¹, Valera-Montero L.², Palacios-Arriaga A.¹ y Quiñones-Aguilar E.¹ ¹CIATEJ, ²ITEL. equinones@ciatej.net.mx. FOMIX-Aguascalientes: proyecto-181930.

En México, el chile (*Capsicum annum* L.) es un cultivo hortícola importante desde diversos enfoques; económico, alimenticio, cultural y biológico debido a su socio-diversidad. Una de las enfermedades que afectan su producción es la marchitez asociada a *Phytophthora capsici* y *Fusarium oxysporum*, perjudicando considerablemente las plantaciones y por lo tanto la economía de los productores. Dada la problemática que la enfermedad representa para su control, es necesario promover investigaciones que permitan generar tecnologías que contribuyan al menor uso de agroquímicos para aumentar la producción y disminuir el impacto ambiental. El objetivo del trabajo fue aislar, seleccionar y evaluar actinobacterias con potencial actividad antimicrobiana para el control de los principales fitopatógenos asociados a la marchitez del chile. A partir de suelos agrícolas de agave y chile se realizó el aislamiento y purificación de actinobacterias, obteniéndose 80 potenciales cepas morfológicamente diferentes (PDA PH 8.5-9), que se confrontaron contra *F. oxysporum* y *P. capsici* patógenos del chile, además de cepas patógenas de *Fusarium* asociadas a otros cultivos. Se estableció un experimento *in vitro*, empleando un diseño completamente al azar con un total de 320 tratamientos y tres repeticiones. Como variable de respuesta se evaluó el área de inhibición del crecimiento del fitopatógeno (AIF) por efecto de los distintos aislamientos. El análisis del AIF mostró diferencias entre cepas evaluadas, lo que indica su posible uso como agentes de biocontrol de los fitopatógenos evaluados.

94

VALIDACIÓN DE *Glomus intraradices* COMO CONTROL BIOLÓGICO Y EVALUACIÓN DE DENSIDADES DE SIEMBRA PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES EN MAÍZ. [Validation of *Glomus intraradices* as biological control and evaluation of planting densities for disease control in maize] Pérez-Camarillo J. P., Martínez-Ruiz E. y Martínez-Murillo M. INIFAP-Hidalgo. perez.juan@inifap.gob.mx

El Valle del Mezquital se considera la principal zona maicera del estado

de Hidalgo bajo condiciones de riego con aguas residuales. El nivel tecnológico que se utiliza aumentó y en los últimos ciclos agrícolas los productores incrementaron la densidad de población de maíz, llegándose a establecer más de 100,000 plantas por hectárea. En este contexto y siendo el carbón de la espiga del maíz (*Sporisorium reilianum*) la enfermedad de mayor importancia en esta zona, se consideró oportuno evaluar el comportamiento de esta enfermedad a diferentes densidades y con el suministro de micorriza (*Glomus intraradices*). Para tal fin, se evaluaron los siguientes tratamientos: T1 y T5 65,000 plantas; T2 y T6 72,500, T3 y T7- 92,000; T4 y T8 105,000. Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, la parcela útil constó de 4 surcos de 5 m de largo, antes de la siembra se inoculó la semilla con micorriza el T5, T6, T7, y T8 y al momento de la siembra todos los tratamientos se inocularon con espóra de carbón de la espiga. Se encontró que el tratamiento número ocho (105,000 plantas) sin biofertilizante presentó una Incidencia de Carbón de la Espiga (ICE) de 51.2%, el tratamiento número siete (92,000 plantas) sin biofertilizante tuvo una ICE del 22.8%. Por su parte el tratamiento cuatro (105,000 plantas) con biofertilizante obtuvo la menor incidencia con un 13%. Se observó que con la aplicación de micorriza y con una mayor densidad de plantas (105,000) el % de ICE fue menor, mientras que en donde no se aplicó el biofertilizante y la densidad de siembra fue alta, se manifestó un mayor % de ICE.

95

EVALUACIÓN DE *Trichoderma* spp. SOBRE *Phytophthora parasitica* Y *Fusarium oxysporum* EN EL CULTIVO DE JAMAICA EN CONDICIONES DE INVERNADERO. [Evaluation of *Trichoderma* spp. on *F. oxysporum* and *P. parasitica* in the roselle crop under greenhouse conditions] Osorio-Hernández E.¹, Hernández-Morales J.¹, Vaquera-Huerta H.¹, Conde-Martínez V.¹, Michel-Aceves A. C.² ¹Colegio de Postgraduados, ²Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario. eduardo.osorio@colpos.mx

El cultivo de la jamaica es afectado por diversos fitopatógenos, entre los que destaca *F. oxysporum* y *P. parasitica* los cuales causan la enfermedad conocida como "pata prieta". El objetivo fue evaluar la efectividad de *Trichoderma* spp. sobre estos patógenos en condiciones de invernadero. Se evaluaron 6 tratamientos: cuatro especies de *Trichoderma* (*T. asperellum*, *T. virens*, *T. gamsii*, *T. longibrachiatum*), control absoluto (sin aplicar) y *F. oxysporum* o *P. parasitica*, con 20 repeticiones cada tratamiento. *Trichoderma* spp. se incrementó utilizando olote como sustrato a las que se les inoculó 6 explantes de 1 cm de PDA con micelio activo. Se utilizaron plantas de jamaica de 30 días de edad, a las que se inocularon 7 g de olote con *Trichoderma*. Tres días después de la inoculación de *Trichoderma*, se agregó *P. parasitica* con 10 mL (1×10^4 de zoosporas) y a los cuatro días después, se inoculó *F. oxysporum* (5×10^6 de conidios) a las plantas correspondientes de cada tratamiento. A los 60 días, se determinaron: incidencia, altura, longitud de la raíz, peso fresco y peso seco de las plantas. *T. gamsii* y *T. longibrachiatum* presentaron en 20 % y 30 % de incidencia de *P. parasitica*, además, aumentaron el peso fresco, seco y mostraron mayor altura de las plantas. Las plantas inoculadas con *F. oxysporum* mostraron síntomas de amarillamiento y achaparramiento en comparación con el control absoluto. Además, *T. gamsii* y *T. virens* aumentaron la altura, peso fresco y seco en plantas de jamaica. *T. gamsii* puede ser un método efectivo contra los dos patógenos, sin embargo, se recomienda realizar pruebas en campo.

96

REPORTE DE *Penicillium solitum* EN MANZANA GOLDEN DELICIOUS EN POSCOSECHA. [Report of *Penicillium solitum* in golden delicious apple in postharvest] González-Martínez N., Guerrero-Prieto V., Salas-Marina A., Guigón-López C., Berlanga-Reyes D., Jacobo-Cuellar J., Ojeda-Barrios D. y Ruiz-Anchondo T. Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, Ext. Cuauhtémoc, Chih. CINVESTAV, Irapuato, Gto. CIReNa, SEP, Salaces, Chih. CIAD, A. C. Unidad Cuauhtémoc, Chih. INIFAP, Cuauhtémoc, Chih. vguerrero@uach.mx

El objetivo del presente trabajo fue conocer la micro flora existente en la superficie de la manzana "Golden Delicious" en refrigeración convencional (0° C). Se recolectaron 20 manzanas de cada una de 6 huertas; 2 de la región de Bachiniva, Chih., y 4 de la región de Cuauhtémoc, Chih. Las manzanas se lavaron con una solución de agua peptonada; ésta se diluyó hasta 1×10^{10} y se inoculó en medio de cultivo PDA. Las colonias de hongos fueron aisladas y caracterizadas molecularmente en los laboratorios del CINVESTAV, Irapuato, Gto. *Penicillium* spp. se aisló de los frutos de las seis huertas muestreadas (100%); mientras que *Fusarium* spp. sólo se aisló en 16% de las huertas. Se identificaron los siguientes microorganismos; *Penicillium solitum*, *Penicillium echinulatum* y *Fusarium oxysporum*. Se ha documentado que *Penicillium solitum*, al igual que *P. expansum*, es un patógeno en los frutos de manzana; sin embargo, no se había reportado para la zona productora de manzana del estado de Chihuahua.

97

***Pseudomonas fluorescens* COMO AGENTE DE BIOCONTROL DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*, *Colletotrichum fragariae* Y *Botrytis cinerea*.** [*Pseudomonas fluorescens* as biocontrol agent of *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*, *Colletotrichum fragariae* and *Botrytis cinerea*] Rodríguez-Romero V. M.¹, Bautista-Baños S.² y Villanueva-Arce R.¹ ¹Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ²Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi-IPN). victor_vans88@hotmail.com

El objetivo fue evaluar a *P. fluorescens* como agente de biocontrol de hongos fitopatógenos en postcosecha. Durante el aislamiento de hongos fitopatógenos se encontró una bacteria contaminante que inhibía su crecimiento. La bacteria se aisló, purificó, caracterizó fisiológicamente y realizó pruebas de hipersensibilidad en tabaco y pudrición en papa. La bacteria se identificó como *P. fluorescens*, con ella se realizaron pruebas de control contra *F. oxysporum* f. sp. *gladioli*, *C. fragariae* y *B. cinerea*, aislados de cormos de gladiola, frutos de chirimoya y fresa enfermos, respectivamente. Se colocaron discos de 5 mm de diámetro de papa dextrosa agar (PDA) con micelio de cada hongo (7 días de edad) en el centro de cajas Petri (90 mm de diámetro) con PDA, alrededor y en circunferencia (60 mm de diámetro) se inoculó *P. fluorescens*. Se usó como testigo placas inoculadas con los hongos sin la bacteria. Se hicieron nueve repeticiones. Las cajas inoculadas se incubaron a las condiciones ambientales. Se midió el diámetro (mm) de la colonia al momento en que el micelio del testigo alcanzó el borde de la caja. Los resultados mostraron una inhibición del crecimiento de 72.8, 61.4 y 63.4% para *F. oxysporum* f. sp. *gladioli*, *C. fragariae* y *B. cinerea*, respectivamente. Debido a que la bacteria genera una respuesta de hipersensibilidad en tabaco, su uso se limita y la alternativa es utilizar el extracto crudo libre de células.

98

PRODUCCIÓN Y EXTRACCIÓN DEL PIGMENTO DE *Pycnoporus sanguineus*. [Production and extraction of *Pycnoporus sanguineus* pigment] Cruz-Muñoz R.¹, Piña-Guzmán A. B.¹, Bautista-Baños S.² y Villanueva-Arce R.¹ ¹Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ²Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CeProBi-IPN). rarc@ipn.mx

Pycnoporus sanguineus es un hongo basidiomiceto de tipo saprófito que produce un pigmento naranja, el cual posee actividad biológica contra hongos y bacterias. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción y extracción del pigmento naranja de dos aislamientos de *Pycnoporus sanguineus*, obtenidos de casuarina (*Casuarina* sp.) (H1) y mango (*Mangifera indica* L.) (H2) en los municipios de Villa Guerrero, Edo. de México y Parícu, Mich. Para esto, se realizó un diseño completamente al azar en arreglo factorial, los niveles y factores fueron: medio de cultivo [agar papa dextrosa (PDA), agar extracto de malta (EMA), agar harina de trigo integral (HTIA), agar extracto de casuarina (ECA) ó mango (EMaA)] y pH (7.0, 8.0, 9.0). Se tomó un pedazo (5 mm de diámetro) de medio de cultivo con micelio y se depositó en el centro de las cajas Petri con el medio sólido de cada uno

de los tratamientos. Se hicieron cinco repeticiones. Las cajas se incubaron bajo condiciones ambientales de luz y temperatura. Después de 40 días de la siembra, se realizó la extracción del pigmento con acetato de etilo, se concentró en un rotavapor y se dejó evaporar el resto del solvente. Se evaluó la extracción del pigmento (g). El medio de cultivo con la mayor extracción del pigmento fue PDA (0.0556 g) y EMaA (0.0571 g) para H1 y H2, respectivamente. El pH no afectó la producción del pigmento.

99

INDUCCIÓN DE RESISTENCIA A *Alternaria tomatophila* EN *Lycopersicon esculentum* (TOMATE) CON ALGAENZIMS^{MR} [Induction of resistance to *Alternaria tomatophila* in *Lycopersicon esculentum* (Tomato) with *Algaenzims*^{MR}] Cárdenas-Palomo J. O.¹, Solís-Gaona S.² y Canales-López B.³ ¹Becado por CONACYT (Proyecto IDEA número 104285), ²Investigador Independiente, ³PALAU BIOQUIM S. A. de C. V. con número de RENIECYT 1976. Saltillo, Coahuila, México C.P. 25280. cardenasjmar@gmail.com

Hay antecedentes de investigación con compuestos glucanos y oligosacáridos aislados de hongos no patógenos, algas marinas y otros organismos asociados, los cuales han mostrado actividad como elicitores de respuesta de defensa a enfermedades en cultivos como el trigo, vid, tabaco, frijol, entre otros y dado que la materia prima del producto *Algaenzims*^{MR} son algas marinas del género *Sargassum*, que bajo proceso especial permite mantener viables los microorganismos que viven asociados con ellas en el mar, podemos sugerir que dichos componentes le confieren actividad como elicitores de defensa a enfermedades en plantas. Para llevar a cabo este experimento se requirió del incremento y pruebas de patogenicidad de la cepa *Alternaria tomatophila* de acuerdo a postulados de Koch, la cepa fue proporcionada por el Laboratorio de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro a la par, se produjeron plántulas de tomate libres de enfermedades, a las cuales al momento del trasplante y 10 días antes de la floración se les aplicó el producto *Algaenzims*^{MR} a una concentración de 0.5 por ciento, la inoculación de la enfermedad se realizó a los 5 días después de la segunda aplicación, se evaluó inducción de resistencia de *A. tomatophila* en plantas de tomate mediante cuantificación de disminución de incidencia y severidad del hongo con la escala de Horsfall y Barrat, la separación y purificación de la fitoalexina rishitina, se llevó a cabo en el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) en Saltillo Coahuila. Se cuantificó el rendimiento considerando peso y diámetro de fruto. Los resultados fueron los siguientes; se demostró que la aplicación del producto *Algaenzims*^{MR} indujo resistencia a *A. tomatophila* en el cultivo de tomate *Lycopersicon esculentum*, al disminuir 44% la severidad de la enfermedad, incrementó el rendimiento en 224% con respecto al testigo inoculado y promovió la formación de la fitoalexina (Rishitina).

100

EVALUACIÓN DE RIZOBACTERIAS PARA EL CONTROL DE HONGOS FITOPATÓGENOS DE SEMILLAS DE *Jatropha curcas* L. [Evaluation of rhizobacteria to control phytopathogenic fungi of *Jatropha curcas* L. seeds] Toledo-Hernández E.¹, Hernández-Lauzardo A. N.¹, Velázquez-del Valle M. G.¹ y Vero S.² ¹Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN, ²Facultad de Química de la Universidad de la República del Uruguay. anhernandez@ipn.mx

Jatropha curcas L. ha cobrado importancia en los últimos años debido a que constituye una fuente potencial para obtener biodiesel, característica por la cual hoy en día es conocida mundialmente. Estudios han evidenciado que diferentes partes de la planta están expuestas al ataque de hongos fitopatógenos del género; *Aspergillus*, *Fusarium* y *Rhizopus*, entre otros. En particular, la rizosfera de *J. curcas* ha sido muy poco estudiada, existen escasos trabajos que reportan el potencial de las rizobacterias de *J. curcas* como biocontroladores de fitopatógenos de esta planta. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de las rizobacterias en el control de hongos fitopatógenos de semillas de *J. curcas*. Las bacterias

previamente aisladas e identificadas, provenientes de la rizosfera de *J. curcas*, fueron evaluadas *in vitro* para determinar su potencial antagonista contra hongos fitopatógenos de semillas de la planta. Posteriormente, se procedió a hacer un análisis de algunos mecanismos de acción que presentan estas rizobacterias para generar antagonismo contra los hongos fitopatógenos. Se demostró que ocho aislados bacterianos tienen actividad antagonista contra los hongos fitopatógenos *Curvularia lunata* y *Fusarium equiseti*. El análisis de algunos mecanismos de acción evidenció que los aislados producen enzimas líticas, ácido cianhídrico, compuestos volátiles y sideróforos. Adicionalmente, algunas bacterias producen metabolitos reguladores de crecimiento vegetal y solubilizan fosfatos. Las bacterias aisladas de la rizosfera de *J. curcas* presentan diferentes mecanismos de acción para llevar a cabo el antagonismo contra los hongos fitopatógenos de semillas *Curvularia lunata* y *Fusarium equiseti*.

101

PRODUCCION DE ACIDO INDOLACETICO POR AISLAMIENTOS DE *Trichoderma* spp. Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO DE CEBOLLA. [Production of indoleacetic acid by *Trichoderma* spp. strains and its effect on the onion growth] Montes-Belmont R., Ortega-García J. G., Rodríguez-Monroy M. y Sepúlveda-Jiménez G. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. rbelmont@ipn.mx

Trichoderma es utilizado en el biocontrol de enfermedades de plantas; también promueve el crecimiento de las plantas y se propone que es a través de la producción de compuestos similares al ácido indolacético (AIA-like). Por lo cual, en éste trabajo se evaluó la producción de compuestos AIA-like por tres cepas de *Trichoderma* spp. y su efecto sobre el crecimiento de dos variedades de cebolla. Las cepas evaluadas fueron *T. atroviridae* (Tcb y Tjt) y *T. harzianum* (T337). Las cepas se crecieron en cultivo líquido TSB, suplementado con tres precursores del AIA: triptófano, triptofol y triptamina y se determinó el contenido de AIA. En invernadero, las semillas de las variedades de cebolla Crystal White y Red Satan se inocularon con las tres cepas de *Trichoderma* y se evaluó el peso seco del bulbo. La mayor producción de AIA-like se obtuvo con la cepa Tcb cultivada con triptamina y triptofol; mientras que la cepa Tjt solo cultivada con triptofol y la cepa T337 no produjo AIA-like. El peso seco del bulbo aumento cuando se inoculo la cepa Tcb en ambas variedades de cebolla, hasta en 1.2 veces. Mientras que la cepa Tjt solo lo incremento en bulbos de la variedad Red satan; la cepa T337 no genero cambios en el peso seco de los bulbos. La máxima producción de AIA-like por la cepa Tcb tuvo correlación con la promoción del crecimiento del bulbo de ambas variedades de cebolla.

102

EVALUACION *in vitro* DE FILTRADOS DE ANTA-2 SOBRE HONGOS FITOPATÓGENOS DE PIÑÓN (*Jatropha curcas* L.). [In vitro evaluation of Anta-2 filtrates on pathogenic fungi of physic nut (*Jatropha curcas* L.)] Garrido-Ramírez E.¹, Rodríguez-Guerra R.², Quiroga-Madriral R.³, Rosales-Esquinca M. Á.³, Rincón-Espinosa M.³ y Holguín-Meléndez F.⁴ ¹INIFAP-Ocozacoautla, ²INIFAP-Gral Teran, ³UNACH-Villaflores, Chiapas, ⁴ECOSUR-Unidad Tapachula. egarrido_ramirez@hotmail.com

El piñón (*Jatropha curcas* L.) es una especie usada tradicionalmente para cercos de parcelas agrícolas, con gran potencial como cultivo bioenergético; actualmente existen políticas de fomento a la siembra masiva de piñón en México y es probable que, al establecerse en monocultivo en grandes extensiones, se presenten enfermedades que normalmente están en un estado de equilibrio, por diversos agentes de control natural. Para obtener información sobre medidas sustentables para el manejo de enfermedades se evaluó *in vitro* el efecto de filtrados del agente de biocontrol Anta-2 sobre los hongos *Curvularia* sp, *Alternaria alternata* y *Helminthosporium* sp, aislados de piñón. Se evaluaron cinco tratamientos con seis repeticiones de filtrados del hongo Anta-2 al 10%, 20 o 30 %, oxiclورو de cobre 0.07 g L⁻¹ y un testigo absoluto sin ninguna sustancia aplicada. Las variables

evaluadas fueron el crecimiento micelial después de siete días y la inhibición de germinación de conidios. Los datos se analizaron con el programa SAS versión 9.0. Los resultados mostraron diferencias entre tratamientos, con una respuesta dependiente de la dosis, sobresaliendo el tratamiento de filtrados al 30%. También se observó un efecto diferencial según el hongo evaluado, con una mayor inhibición de Curvularia, seguido de Helminthosporium, mientras que *Alternaria alternata* solo se tuvo inhibición significativa con la mayor concentración. Estos resultados confirman resultados anteriores sobre el potencial de este agente de biocontrol.

103

CONTROL BIOLÓGICO DEL CARBÓN DE LA ESPIGA DEL MAÍZ CON BACTERIAS AISLADAS DE SUELO. [Biological control of head smut maize with bacteria isolated from soil] Mercado-Flores Y.¹, Pérez-Camarillo J. P.², Arrieta-Pineda B.¹ y Martínez-Murillo M.¹ ¹INIFAP-Hidalgo, ²Universidad Politécnica de Pachuca. perez.juan@inifap.gob.mx

La producción de maíz se ve afectada por la presencia de la enfermedad del carbón de la espiga causada por el hongo *Sporisorium reilianum*. Los métodos de control de esta enfermedad han sido poco efectivos, por lo que el objetivo de este estudio fue identificar, bioquímica y molecularmente, bacterias antagonistas aisladas de muestras de suelo de cultivos de maíz afectados de la comunidad de Cinta Larga, Municipio de Mixquiahuala, Hgo. Se aislaron, identificaron y evaluaron 15 cepas bacterianas de *Bacillus subtilis*. Para su aplicación en campo, se eligió una de ellas con base a sus características antagonistas. En el ciclo primavera-verano 2010 se estableció un ensayo en campo utilizando un híbrido de maíz comercial susceptible. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con seis repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: 1) *B. subtilis*, 2) Testigo positivo con carbón y 3) Testigo negativo sin carbón. Al momento de la cosecha se midieron las siguientes variables: porcentaje de incidencia de carbón (PIC), efectividad de control (EC), rendimiento real (RR), rendimiento potencial (RP), porcentaje de disminución del rendimiento (PDR) y eficiencia (E). El menor PIC se obtuvo con *B. subtilis* (7%) en comparación con los testigos (13%), adicionalmente con este tratamiento se obtuvo el mayor rendimiento (11 t/ha) por encima de los testigos (8.5 t/ha) y con una eficiencia del 46.2 % en comparación con algunos fungicidas utilizados que sólo tienen el 30% de eficiencia.

104

CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN LA SANIDAD DEL GRANO DE MAÍZ. [Electromagnetic field in corn grain health] Zepeda-Bautista R., Hernández-Aguilar C., Suazo-López F., Domínguez-Pacheco A., Pérez-Reyes C., Virgen-Vargas J. y Herrera-Corredor C. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CEVAMEX. rzb0509@hotmail.com.

Para mejorar la sanidad del grano de maíz (*Zea mays* L.) para consumo humano, con métodos biofísicos; se evaluó el efecto del campo electromagnético (CE) sobre la sanidad del grano de híbridos de maíz. La semilla se expuso a CE a intensidad de 480 mT. Se evaluaron los híbridos San Juan y San José y cinco tiempos de exposición (3, 6, 9, 12 y 15 minutos) más un testigo (no irradiado) en un diseño de bloques completos al azar. Durante el ciclo primavera-verano se estableció el cultivo con 50000 plantas ha⁻¹ y riego. Para evaluar la sanidad, en la cosecha se tomaron al azar 25 mazorcas por unidad experimental, se desgranaron (12% de humedad) y se tomó la muestra. Se usó la prueba de microbiota con placa agar (PDA), se desinfectó el grano con hipoclorito de sodio al 3%, se sembró en cajas Petri con PDA y se puso en una cámara a 25 °C por cuatro días. En el grano de los híbridos de maíz se cuantificó en promedio 23% de *Fusarium spp.*, de los cuales 19% fue *F. moniliforme*. *Fusarium spp.* con 3 minutos de exposición al CE disminuyó significativamente 33% en comparación con el testigo, seguido de 12 y 6 minutos con 13 y 10%. *F. moniliforme* con 3, 6, 9 y 12 minutos de exposición al CE disminuyó 54, 34, 9 y 15%. *F. graminearum* y *F. oxysporum* con la exposición al CE fueron estimulados. Hubo menor presencia de *Fusarium spp.* con la aplicación

del CE a la semilla en pre-siembra.

105

NEW DISEASE ON JALAPEÑO PEPPER SEEDLING CAUSED BY *Curtobacterium* sp. IN CHIHUAHUA, MEXICO. [Nueva enfermedad en plántulas de chile jalapeño causada por *Curtobacterium* sp. en Chihuahua, México] Silva-Rojas H. V.¹, Sáenz-Hidalgo H. K.² y Ávila-Quezada G.² ¹Colegio de Postgraduados, ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. gavilaq@ciad.mx

During 2004, 2006 and 2010 a new disease was observed on jalapeño seedling peppers (*Capsicum annum* L.) in commercial greenhouses in Delicias, Chihuahua, the second producer state of jalapeño pepper countrywide. Irregular yellow areas in the leaves margin were extended inwards, followed by necrosis of parenchymal tissue in four-week-old seedlings. At the beginning the leaf spots were yellow and very small turning brown within a week. In two weeks, the spots combined into brown patches and in a month the entire leaves dehydrated and died. Isolates were inoculated on leaves of four varieties and re-isolations were done after three to four weeks. The experiment was repeated three times and the re-isolations were done after four weeks, the last of which was repeated using the reisolated bacteria and the results were similar to the previous experiments, thus fulfilling Koch's postulates. Re-isolated bacteria formed smooth, round, flat or slightly convex, wet-looking, entire margins beside beige color colonies.

Biochemical tests using the API 50CH system showed that aesculin is hydrolyzed but gelatin is not, and nitrate is not reduced. Strains produce acid from the oxidative fermentation of fructose, glucose, cellobiose, maltose, mannose, trehalose, raffinose, arbutol and sorbitol. The 16S rDNA from representatives strains were sequenced with universal primers. BLAST Nucleotide search of GenBank showed 100% of similarity with *Curtobacterium flaccumfaciens* GenBank accession numbers GU188882, JF700461 and JF700443. More genes must be amplified to verify the specie. Recent reports indicate a resurgence of this pathogen in North America and may be the reason of its appearance in North Mexico.

106

VIRULENCIA DE BACTERIAS CAUSANTES DE LA PUDRICIÓN BLANDA DEL AGAVE. [Virulence of bacteria causing the soft rot of agave] Juárez-García J.¹, Quiñones-Aguilar E.¹, Qui-Zapata J.¹, Rodríguez-Domínguez M.¹, Vega-Ramos K.², Uvalle-Bueno J.², Navarro-López D.¹ y Rincón-Enríquez G.¹ ¹Biocología Vegetal CIATEJ. ²Casa Cuervo México S. A. de C. V. grincon@ciatej.net.mx. Apoyado por Azul-Agricultura S.A. de C.V.

Actualmente en Jalisco se estima alrededor de un 15% de plantas de agave tequilero (*Agave tequilana*) enfermas por pudrición blanda del cogollo (PBC), pudrición del tallo, marchites, enrollamiento de la hoja y decoloración de la hoja. En particular la PBC junto con el picudo negro provocan pérdidas económicas significativas en este cultivo. El agente causal de la PBC presenta una amplia variabilidad en las diferentes zonas productoras del agave. Así, este estudio tuvo como meta caracterizar la virulencia de 60 cepas bacterianas previamente aisladas en medios selectivos y que secretan enzimas pectinasas y celulasas. Los sitios de muestreo se realizaron en plantaciones con presencia de PBC de las regiones agaveras: Nayarit (Ixtlán del Río), Tequila (San Marcos y Tequila), Altos (Acatic), Sur de Jalisco (Zapotitlán de Vadillo), La Cienega (La Barca) y Autlán (Cocula). Previo al experimento de virulencia se realizó un análisis molecular del espacio transcrito intergénico del ARNr 16S-23S (ITS) e ITS-RFLP para descartar cepas de la misma especie. Los experimentos sobre la virulencia de las cepas seleccionadas se realizó sobre hojas de *Arabidopsis thaliana* y *A. tequilana*, utilizando 10 µL de inóculo a una concentración de 1x10⁸ UFC, la variable de respuesta evaluada fue la virulencia mediante una escala ordinal de patogenicidad. Los resultados indicaron que las cepas bacterianas tienen una capacidad diferencial para causar la PBC. Con esta información se podrá planear estrategias para el control eficiente de esta enfermedad en plantaciones

agaveras de Jalisco.

107

BACTERIAS FITOPATÓGENAS ASOCIADAS A LA MUERTE DEL DURAZNERO EN EL ESTADO DE MORELOS. [Phytopathogenic bacteria associated to peach tree death in Morelos state] Ramírez-Guapo M. E. y Montes-Belmont R. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. mramirezg1008@alumno.ipn.mx.

La muerte de árboles de durazno (*Prunus persica* L.) es una enfermedad que afecta la producción de este frutal en el estado de Morelos. La bacteria *Pseudomonas syringae* pv *syringae* está asociada como posible agente causal; sin embargo, se han detectado otras bacterias que pueden estar involucradas. El objetivo de este trabajo fue identificar a las bacterias fitopatógenas asociadas con la muerte del duraznero. Para esto, se colectaron ramas y tejidos enfermos en los huertos de los municipios de Tetela del volcán, Zacualpan y Ocuituco, Morelos. Las ramas y tejidos enfermos se cultivaron en cajas Petri y en matraces agitados con medio con medio B de King. La identificación de las bacterias a nivel genérico se realizó con claves y literatura especializada. Para verificar la patogenicidad de las bacterias, se realizó pruebas *in vitro* en ejotes, frutos de durazno y limón, mientras que las pruebas *in vivo*, fueron en árboles del durazno de 1 a 2 años. Se identificaron los géneros *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Acidoborax*, *Ralstonia* y *Agrobacterium*. Las pruebas de patogenicidad en árboles de durazno se confirmó para cada uno de los géneros encontrados, aunque hubo diferencias entre ellos, la patogenicidad se incrementó con la mezcla de todos los géneros. El género *Pseudomonas* presentó diferencias morfológicas en las colonias y se asoció a un complejo bacteriano. Los complejos bacterianos fueron diferentes entre los huertos estudiados.

108

EFFECTO DE LOS RAYOS UV SOBRE *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* Y SU RESPUESTA EN LA APARICIÓN DE SÍNTOMAS. [Effect of uv rays on *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* and their response in the development of symptoms] Galindo-Cepeda M. E., Castro-del Ángel E., Sánchez-Arizpe A., Cepeda-Siller M. y Pérez-Limones J. A. Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coah. pifas_ros@live.com.mx

Xanthomonas campestris pv. *vesicatoria* causa enfermedades devastadoras en pimiento y tomate. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de los rayos UV sobre *X. campestris* pv. *vesicatoria* y el tiempo en la aparición de síntomas en plantas de tomate de la variedad Sweet Hearts, se recolectaron muestras con síntomas característicos del patógeno en invernaderos de la universidad, se cortaron en secciones de 1cm y se maceraron en 5ml de agua destilada estéril, la siembra se realizó por diluciones en medio de cultivo KB e incubó a 27 ± 2°C, la identificación del patógeno se realizó de acuerdo con claves y literatura especializada, posteriormente fueron expuestas a luz ultravioleta bajo campana de flujo laminar por una hora, se inocularon en plantas de tomate de 45 días de edad a una concentración de 9x10⁸ bacterias/ml con exposición a rayos UV y sin exposición más un testigo asperjado con agua, el experimento se estableció en un diseño completamente al azar, las evaluaciones se hicieron a las 24 y 48h, al final de la evaluación se recuperó la bacteria para comprobar que era el patógeno que causaba los síntomas. Se confirmó la presencia de *X. campestris* pv. *vesicatoria* infectando plantas de tomate y se observó que los rayos UV sobre el patógeno retardaron el tiempo de aparición de síntomas, mientras que la severidad se comportó igual entre tratamientos.

109

CARACTERIZACIÓN, FRECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE TRES ESPECIES DE HONGOS DE NUEVO REPORTE EN AVENA EN MÉXICO. [Characterization, frequency and distribution of three fungi of new report on oat in México]

García-León E.¹, Leyva-Mir S. G.², Villaseñor-Mir H. E.³, Rodríguez-García M. F.³, Sandoval-Islas J. S.¹ y Tovar-Pedraza J. M.¹ ¹ Fitopatología, Campus Montecillo, Colegio de Posgraduados, Texcoco, Edo. de México. ²Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, ³Campo Experimental del Valle de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. elizabeth.garcia@colpos.mx

Las enfermedades foliares en avena se manifiestan con los cambios de clima frío y húmedo en condiciones de temporal en los Valles Altos de México, del complejo de estas enfermedades poco se conoce en México ocasionando pérdidas severas en el rendimiento del grano y calidad del forraje, debido a la siembra de variedades altamente susceptibles. Recientemente en México, se ha observado alta incidencia y severidad de enfermedades ocasionadas por dicho complejo de hongos fitopatógenos foliares. Durante los ciclos agrícolas Primavera-Verano 2009 y 2010, síntomas severos de tizones foliares se observaron en lotes comerciales sembrados con avena y localizados en Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Estado de México y Distrito Federal. Los muestreos se realizaron en los estados mencionados anteriormente los cuales pertenecen a los valles altos de México, las colectas comprendieron tomar muestras de hojas con síntomas de tizón foliar, esto se llevó a cabo en 63 sitios del ciclo 2009 y 100 del 2010. La determinación de los agentes causales de las enfermedades se realizó mediante los Postulados de Koch. A través de un análisis morfológico, molecular y pruebas de patogenicidad se identificaron a *Alternaria alternata*, *Bipolaris victoricae* y *Bipolaris sorokiniana* como los agentes causales de tizones foliares en avena en los Valles Altos de México. Este es el primer reporte de estas especies de hongos fitopatógenos en avena en México. Dichos hongos se encontraron con una frecuencia de 20.85 %, 12.26 % y 9.2 %, respectivamente, del total de los sitios analizados. Este sería el primer reporte de estas especies de hongos fitopatógenos en avena en México. La frecuencia de las tres especies de hongos fue mayor en el ciclo P/V 2010, comparada con el ciclo P/V 2009, además de que su distribución abarcó campos de avena localizados en Tlaxcala, Hidalgo, Estado de México y Distrito Federal. La importancia de la detección de estos hongos radica en que son patógenos potenciales para la producción de avena en México, además de que producen micotoxinas dañinas para el ganado que consume forraje de avena.

110

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE BACTERIAS ANTAGONISTAS DE HONGOS FITOPATÓGENOS DE SEMILLAS DE *Jatropha curcas* L. [Molecular identification of antagonist bacteria of phytopathogenic fungi of *Jatropha curcas* L. seeds] Toledo-Hernández E.¹, Hernández-Lauzardo A. N.², Velázquez-del Valle M. G.¹ y León-Rodríguez R.² ¹Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN. ²Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. anhernandez@ipn.mx

En décadas recientes la biología molecular ha jugado un papel muy importante en la identificación de organismos. Las bases de datos actuales cuentan con miles de organismos secuenciados genéticamente, además de que diariamente se integran a estas bases de datos los genomas secuenciados de otros organismos. La cantidad de información ya existente en estas páginas web permite comparar las secuencias de nuestros organismos con los ya reportados, por lo cual se disminuyen los tiempos de búsqueda y horas de laboratorio que se podrían gastar para lograr una identificación confiable. El objetivo de este trabajo fue identificar molecularmente a las rizobacterias antagonistas de hongos fitopatógenos de semillas de *J. curcas*. Las bacterias antagonistas fueron identificadas molecularmente amplificando por PCR los genes 16S del DNA ribosomal (Pro K63-forward CAGGCCTAACACATGCAAGTC; L1041-reverse GCGTGTGTACAAGACCC), superóxido dismutasa (*SodA* f T C A T G G C T T A C G A A C T T C A ; *S o d A* r C C A C T T C G T C C C A G T T T A C A), así como los genes *Cry1* (CJI-1 T G T A G A A G A G G A A G T C T A T C C A ; C J I - 2 T A T C G G T T T C T G G G A A G T A) y *C r y 2*

(II(+))TAAAGAAAGTGGGGAGTCTT; II(-)AACTCCATCGTTATTTGTAG). Las secuencias de los productos de PCR de los genes 16S del DNA ribosomal y superóxido dismutasa (SodA) se analizaron utilizando el programa Nucleótido Blast (NCBI). Para los genes *Cry1* y *Cry2* únicamente se visualizó el producto de PCR en gel de agarosa al 1%. De los ocho aislados bacterianos se identificó que dos cepas pertenecen a la especie *B. subtilis*, tres a *B. mojavensis*, dos a *B. thuringiensis* y una cepa a *P. aeruginosa*. La diversidad microbiana del suelo de *J. curcas* posee diferentes especies bacterianas con potencial antagonista de hongos fitopatógenos de semillas de esta planta, tales como; *B. subtilis*, *B. mojavensis*, *B. thuringiensis* y *P. aeruginosa*.

111

ETIOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD MARCHITEZ Y PUDRICIÓN BASAL DEL TALLO DEL PIÑÓN (*Jatropha curcas* L.) EN LA REGIÓN ISTMO-COSTA DE CHIAPAS ESTADO DE MEXICO. [Etiology of wilt and basal stem rot disease on physic nut (*Jatropha curcas* L.) in the Istmo-Coastal region of Chiapas State of Mexico] Salazar-Pinacho W. M.¹, Quiroga-Madrigal R.¹, Rosales-Esquina M. Á.¹, Rincón-Espinosa M.¹, Holguín-Meléndez F.² y Garrido-Ramírez E.³ ¹UNACH-Villaflores, Chiapas, ²ECOSUR-Unidad Tapachula, ³INIFAP-Ocozocoautla, Chiapas. wester.com@hotmail.com

En Arriaga, Chiapas, desde 2009, se ha observado en un predio de 90 ha, hasta un 85% de muerte de plantas de piñón (*Jatropha curcas* L.) de 1 y 2 años de edad, con síntomas de marchitez y pudrición basal del tallo, los síntomas observados son muy similares a los reportados en Indonesia por Ardhana (2008), Hendroko *et al.* (2008) y Ginting and Maryono (2009), quienes señalan a *Ralstonia solanacearum* E. F. Smith (1896) como el agente causal. El objetivo del presente trabajo fue determinar la etiología de la enfermedad marchitez y pudrición basal del tallo del piñón en la región Istmo-Costa de Chiapas, con pruebas bioquímica y pruebas de hipersensibilidad en tabaco. Se muestrearon dos plantaciones comerciales donde se colectaron plantas con síntomas de marchitez y pudrición en la base del tallo. Para la determinación del agente causal, se realizó el aislamiento de bacterias en medios de cultivos PDA, BK y YDC; posteriormente se les sometió a pruebas bioquímicas: reacción KOH, oxidasa, ureasa, catalasa, medio de Hugh-Leifson, medio de CPG-TTC, pudrición de tubérculos de papa y la prueba de hipersensibilidad en tabaco (*Nicotiana tabacum* L. cv. Xanthi). Las pruebas bioquímicas realizadas a cuatro cepas bacterianas, dieron positivo a *Ralstonia solanacearum* E. F. Smith. Asimismo, las cuatro cepas bacterianas fueron positivas a la pudrición de tubérculo de papa y dos cepas resultaron positivas a la prueba de hipersensibilidad en tabaco.

112

DETECCIÓN DEL FITOPLASMA DEL GRUPO 16SrIX, ESTRECHAMENTE RELACIONADO A Pigeon Pea Witches'-Broom phytoplasma, EN PLANTAS DE CÍTRICOS CON SÍNTOMAS ASOCIADOS A HLB. [Detection of Phytoplasma of group 16Sr IX, closely related to the Pigeon Pea Witches'-Broom Phytoplasma in citrus plants with symptoms associated to HLB] Alanís-Martínez E. I.¹, Rojas-Martínez R. I.² y Cora-Valencia E.¹ ¹ENECUSAV-SENASICA. ²Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados. iobanaa@yahoo.com.mx

Se tienen registros de la presencia de tres fitoplasmas asociados a cítricos. Dos de ellos causan síntomas similares a los que ocasiona *Candidatus Liberibacter spp* (CaL) agente consistentemente asociado al Huanglongbing (HLB) de los cítricos. En China se reportó a "*Candidatus Phytoplasma asteri*" (16SrI-B) en plantas positivas a "*Ca. L. asiaticus*". Por otro lado, en Brasil se reportó la presencia de un fitoplasma del grupo 16SrIX, (Pigeon Pea Witches'-Broom Phytoplasma), en plantas negativas para las tres especies de CaL. con síntomas típicos de HLB. Los objetivos de este estudio fueron 1) detectar la presencia de fitoplasmas en plantas de cítricos con síntomas

de HLB y 2) desarrollar una metodología utilizando qPCR para la detección del patógeno. Se utilizó ADN de muestras sintomáticas de naranja y limón persa procedentes del estado de Hidalgo, negativas a "*Ca. L. asiaticus*" y "*Ca. L. americanus*". Se realizó PCR con los oligos PI/P7 seguida de la PCR anidada con los oligos fU5/rU3 y D7f2/D7r2. Se obtuvieron las secuencias de los fragmentos amplificados. A partir de las secuencias generadas con los primers D7f2/D7r2 se diseñaron tres oligos para la detección del fitoplasma por PCR convencional y por qPCR con SYBR Green. El análisis de las secuencias reveló la presencia del fitoplasma del grupo 16SrIX, éstas presentaron un 98% de homología con las secuencias reportadas en Brasil. Los oligos diseñados en este estudio se evaluaron con las muestras analizadas previamente, obteniendo resultados positivos.

113

DETECCIÓN DE *Pseudomonas marginalis* EN PAPA (*Solanum tuberosum*). [Detection of *Pseudomonas marginalis* in potato (*Solanum tuberosum*)] Moya-Hernández S. L., Rosas-González L. D., Hernández-Macias B., Aguilar-Granados A., Morales-Galván O. y Hernández-Hernández R. Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Laboratorio de Bacteriología. lourdes_2111@hotmail.com

Las bacterias fitopatógenas causan diferentes enfermedades en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*), algunas de ellas provocan pudriciones en la base de los tallos, ocasionado la muerte de las plantas. En el presente trabajo se detectó a la bacteria *Pseudomonas marginalis* causante de dichas pudriciones en material vegetal proveniente del estado de Puebla. En el laboratorio de Bacteriología del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria se muestrearon los tallos separando estas lesiones. El tejido vegetal se procesó mediante la técnica de inmersión del tejido en agua destilada estéril, la suspensión bacteriana fue sembrada en medio de cultivo B de King y CPG. Se obtuvieron colonias blancas y fluorescentes, las cuales fueron purificadas e inoculadas en plantas de tabaco y en rodajas de papa para demostrar su patogenicidad resultando positiva, además se inocularon en plántulas de papa para cumplir con los postulados de Koch. Las cepas se caracterizaron con pruebas bioquímicas tradicionales y se implementó el sistema de identificación Biolog para complementar este diagnóstico. Se realizó la PCR punto final con los iniciadores 8F y 1492R amplificando un fragmento de 1500 pb. Finalmente se secuenció el gen 16S rRNA cuyo análisis filogenético mostró una similitud del 100% con *Pseudomonas marginalis* (con número de accesión HM190225 en el GeneBank) bacteria causante de la pudrición en plantas de papa.

114

CARACTERIZACIÓN DE POSIBLES AGENTES DE BIOCONTROL PRESENTES EN MICROSOIL® PARA EL CONTROL DE *Fusarium oxysporum* EN JITOMATE (*Solanum lycopersicon* L.). [Characterization of biocontrol agents in MicroSoil® for control of *Fusarium oxysporum* in tomato (*Solanum lycopersicon* L.)] Andrez-Morales M. G., Aranda-Ocampo S., Trujillo-Viramontes F., Paredina-Graue I. T. y Díaz-Nava C. Colegio de Postgraduados. cnava@colpos.mx

MicroSoil® ha mostrado efectos benéficos en el control de enfermedades en plantas, sin embargo, no se tiene investigación acerca de cuales son los organismos que están presentes en el producto. El objetivo del estudio fue identificar mediante microscopía electrónica de barrido, pruebas bioquímicas y análisis molecular, a los microorganismos presentes en MicroSoil®. Se colectaron muestras de dos contenedores sellados del producto. Una de la muestras se incubó a 65 °C durante 5 min para activar a los posibles microorganismos termófilos y la otra no fue incubada. Ambas muestras se diluyeron seriamente, se sembraron en medio de cultivo PDA, AN, YDC, PF, AA, R₂A; además se utilizaron medios selectivos para *Azotobacter*, fijadores de Nitrógeno y solubilizadores de Fosforo. Las colonias se separaron y se purificaron en agar nutritivo. Las colonias puras se sometieron a diversas pruebas bioquímicas y su ADN se extrajo y se amplificó (región 16S) mediante la PCR. La región secuenciada se

comparó en la base de datos del NCBI. Una vez identificadas las colonias de bacterias, se procedió a la documentación morfológica mediante microscopía electrónica de barrido. Al sembrar el producto en medio de cultivo se observó una mayor diversidad de los microorganismos aislados que cuando el producto se trató térmicamente. Tanto en las muestras incubadas en calor como en las no incubadas, *Bacillus* spp. fueron las especies más frecuentes (40%). Este género de bacterias se ha reportado ampliamente como promotor de crecimiento y agente de control biológico.

115

CARACTERIZACIÓN DE UN ANTICUERPO POLICLONAL DIRIGIDO CONTRA PROTEÍNA DE MEMBRANA DEL FITOPLASMA DEL AMARILLAMIENTO LETAL. [Characterization of a polyclonal antibody against membrane protein of lethal yellowing phytoplasma] Cocom-Chan N. D., Harrison N., Reyes-Martínez C., Islas-Flores I., Pérez Brito L., Cordova-Lara I., Oropeza-Salín C., Narvaez-Cab M. y Sáenz-Carbonell L. Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. Mérida, Yucatán. University of Florida, Fort Lauderdale, USA. nelys_210@hotmail.com

El amarillamiento Letal (AL) es una enfermedad del cocotero, es inducida por el fitoplasma '*Candidatus Phytoplasma palmae*', y la cual se dispersa principalmente por el vector conocido es el *Haplaxius crudus*. La generación de anticuerpos es una herramienta para la detección y estudio de patógenos. El uso de anticuerpos se ha reportado en algunos tipos de fitoplasmas; sin embargo, no se había obtenido un anticuerpo contra el fitoplasma del AL. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue caracterizar un anticuerpo policlonal (anti-LY) dirigido contra proteína de membrana de fitoplasma, evaluando su funcionalidad y especificidad. Para lo cual se muestrearán palmas sintomáticas y asintomáticas en la costa de la Península de Yucatán. Se analizó la presencia de ADN de fitoplasma por PCR en tiempo real. La funcionalidad y especificidad del anticuerpo se realizó a través de la técnica de dot blot y western blot respectivamente. Los resultados mostraron que el anticuerpo dio señal en extractos proteicos totales de palmas enfermas. Para determinar la especificidad se extrajeron proteínas de palmas y se obtuvieron sus perfiles proteicos por electroforesis SDS-PAGE. Los perfiles proteicos se transfirieron a una membrana utilizando la técnica de western blot, el anticuerpo anti-LY reconoció una proteína de 17 kDa, sugiriendo que podría ser una proteína de membrana del fitoplasma del AL. Estos resultados podrían indicar que el anticuerpo es funcional y sería una herramienta importante para futuros estudios.

116

EFFECTO DE *Azospirillum brasilense* SOBRE EL CRECIMIENTO, DESARROLLO, RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO DE FRESA. [Effect of *Azospirillum brasilense* on the growth, development, yield and fruit quality of strawberry] Castañeda-Saucedo C., Tapia-Campos E., Nuñez-Maciél O., Barajas-Pérez S., Gómez-González G. y Miguel-Serrano A. Universidad de Guadalajara y CIATEJ csaucedo@colpos.mx

El empleo de microorganismos en asociación con plantas, es una de las áreas que más ha impactado en la agricultura, debido a que son una alternativa emergente a los productos químicos para incrementar la fertilidad y producción de cultivos en agroecosistemas sustentables. El objetivo del presente estudio consistió en evaluar el efecto de *Azospirillum brasilense* sobre crecimiento, desarrollo y rendimiento. Se aplicaron tres tratamientos y el testigo: aplicación de *A. brasilense* a dosis de log 5, 6 y 7 UFC planta⁻¹ para el T1, T2 y T3 respectivamente, se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con 3 repeticiones. Las variables evaluadas fueron: número de hojas, área foliar, peso seco de planta, raíz, tallo, hoja, flor y fruto, sólidos solubles totales (SST), pH y rendimiento, se calculó la tasa de crecimiento relativo, tasa de asimilación neta; relación de área foliar y peso foliar; área foliar específica, coeficientes de partición de biomasa de hoja, raíz, tallo y fruto. Los resultados indican que no hubo

diferencias significativas por efecto de la inoculación de *Azospirillum* en las variables evaluadas excepto en SST y pH del fruto. *Azospirillum* mostró un efecto benéfico en calidad interna del fruto medida por los SST y pH con el tratamiento T3 y T1 respectivamente. Se concluye que la aplicación de la bacteria por sí sola no es suficiente para la nutrición del cultivo.

117

EVALUACIÓN DE INDUCTORES DE RESISTENCIA AL HUANGLONGBING EN LIMÓN MEXICANO. [Evaluation of resistance inductors to Huanglongbing in Mexican lime] Velázquez-Monreal J. J.¹, Almeyda-León I. H.², Manzanilla-Ramírez M. A.¹, Bermúdez-Guzmán M. J.¹, Orozco-Santos M.¹ y Carrillo-Medrano S. H.¹ INIFAP, Campo Experimental Tecomán y ²Campo Experimental General Terán, General Terán. velazquez.joaquin@inifap.gob.mx

El principal problema fitosanitario de los cítricos actualmente es el Huanglongbing (HLB), ocasionado por la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus*. Con el objetivo de determinar la inducción de resistencia que se pudiera generar contra el patógeno en este estudio se cuantificaron algunos parámetros bioquímicos en plantas de limón mexicano (*Citrus aurantifolia*) infectadas con HLB. Se evaluaron 5 productos: Agrilife, ácido acetilsalicílico (AAS), peróxido de hidrógeno, ácido indolacético y ácido ascórbico (Aasc), a diferentes dosis y un testigo general con agua. Se realizaron aplicaciones semanales en plantas de limón mexicano sanas y enfermas, bajo condiciones de invernadero. Por cada tratamiento se emplearon 7 plantas. Inicialmente plantas del portainjerto *C. macrophylla* recibieron 5 aspersiones de sus respectivos tratamientos antes de injertarse con púas de limón mexicano sanas o con HLB. Posteriormente las plantas injertadas fueron asperjadas con su tratamiento correspondiente. Los parámetros bioquímicos determinados fueron: porcentaje de almidón, ácido ascórbico, clorofilas A, B y C, así como la actividad de las enzimas Catalasa, Peroxidasa y Ascorbato oxidasa. Se encontraron diferencias significativas en todos los tratamientos con respecto a sus respectivos testigos. Los parámetros que mostraron una mayor significancia en promedio con respecto al testigo general fueron almidón, clorofila C y Ascorbato oxidasa. Los tratamientos más sobresalientes fueron el ASS (600 ppm) y Agrilife (17.5 l/ha) ya que presentaron los mejores porcentajes de Aasc tanto en plantas sanas como en plantas enfermas, también incrementaron la actividad de la enzima Ascorbato oxidasa aunque de forma más evidente en plantas sanas. Se alteró de manera positiva o negativa la inducción del sistema de defensa en las plantas.

118

AISLAMIENTO DE CEPAS BACTERIANAS COLORIDAS CAUSANTES DE NECROSIS FOLIAR. [Isolation of color bacteria that induce leaf necrosis] Sánchez-Tafolla J.¹, Espinoza-Ramírez C.², Luna-Rodríguez M.² y Trigos-Landa A.² Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana, ²Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa (LATEX), Universidad Veracruzana) jose.leo.st@gmail.com

Las bacterias son microorganismos de gran versatilidad metabólica capaces de ocupar diferentes nichos ecológicos. Esta característica está determinada principalmente por diferentes metabolitos que producen durante su desarrollo. Debido a la gran cantidad de bacterias que establecen interacciones con plantas, surge el interés por identificar metabolitos fotosensibilizadores que generen necrosis foliar mediante la formación de especies reactivas de oxígeno (ERO), en particular oxígeno singulete (¹O₂). Para ello, se aislaron alrededor de 70 cepas bacterianas a partir de diferentes muestras vegetales que presentaban necrosis foliar. De éstas, se seleccionaron 24 cepas que desarrollaban colonias coloridas en medio KB, de las cuales, 9 fueron capaces de producir necrosis foliar cuando se infiltraron cultivos bacterianos en la nervadura central de hojas de plantas vivas de tabaco (*Nicotiana tabacum*) en presencia de luz. Estos resultados abren la posibilidad de que algún metabolito bacteriano colorido pudiera ser el responsable de ocasionar la necrosis foliar a través de procesos de fotosensibilización que transformen al oxígeno molecular, a su especie reactiva (¹O₂),

mecanismo semejante al que se ha reportado en algunos hongos fitopatógenos que producen metabolitos coloridos como la cercosporina y la macrosporina.

119

INCIDENCIA DE *Candidatus Liberibacter solanacearum* EN *Bactericera cockerelli* EN EL CULTIVO CHILE EN YURÉCUARO, MICHOACÁN. [Incidence of *Candidatus Liberibacter solanacearum* in *Bactericera cockerelli* of chili in yurécuaro, michoacán] Camacho-Tapia M.¹, Rojas-Martínez R. I.¹, Zavaleta-Mejía E.¹, Rebollar-Alviter Á.², Aranda-Ocampo S.¹ y Suárez-Espinosa J.¹ ¹Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. ²Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Morelia. rojas@colpos.mx

En la región del bajo michoacano durante el ciclo de cultivo de chile (*Capsicumannuum*) del 2012, se observaron síntomas de variegado, nervaduras cloróticas, deformación de lámina foliar y fruto en plantas infectadas por *Candidatus Liberibacter solanacearum* (Ca.L.s). La diseminación de la bacteria se atribuye al insecto *Bactericera cockerelli* por lo que el manejo de la enfermedad se enfoca en el control de éste. El objetivo del presente trabajo fue determinar el porcentaje de insectos con Ca.L.s. en Yurécuaro, Michoacán. De parcelas con plantas de chile con síntomas asociados a Ca.L.s se colectaron individuos de *B. cockerelli*. Se realizó extracción de ADN, para la detección de la bacteria se utilizaron los iniciadores Clipo/OI2C que son específicos para *Liberibacter* y amplifican un producto de 1060pb. El 9.27% de los insectos evaluados estuvieron infectados con la bacteria.

120

IMPACTO DE RIZOBACTERIAS EN EL CULTIVO DE CHILE JALAPEÑO EN DOS LOCALIDADES DE LA REGIÓN CENTRO-SUR DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. [Impact of rhizobacteria in jalapeño pepper of two locations of the South-Central region of Chihuahua State] González-Franco A. C.¹, Fierro-Santana P.¹, Rodríguez-Rodríguez M.¹, Gill-Langarica E. M.¹, Sánchez-Chávez E.² y Robles-Hernández L.³ ¹Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. lrobles@uach.com

El objetivo del trabajo fue determinar la efectividad de las rizobacterias del género *Streptomyces*, 5USPDA8 y PRIO41, para promover el crecimiento de plantas de chile jalapeño y su impacto en el rendimiento en las localidades de Delicias y Meoqui en el estado de Chihuahua. Se seleccionaron dos bloques con 480 plantas por tratamiento (tratado y no tratado con rizobacterias) por cada localidad. Se determinó altura de planta, diámetro de tronco y pigmentos por cuatro meses después de 60 días del transplante; el rendimiento se evaluó en el primer corte. Los parámetros de grosor de tronco y altura de planta fueron superiores en aquellas tratadas con rizobacterias en ambas localidades. Por otro lado, la clorofila en unidades SPAD no mostraron cambios significativos, mientras que la cuantificación de clorofila a y b marcaron la diferencia en plantas tratadas, particularmente en la localidad de Meoqui; el contenido de carotenos fueron similares en ambas localidades. La inoculación con rizobacterias incrementó la producción en la localidad de Meoqui hasta en un 63%, mientras que en Delicias la diferencia fue mucho menor. El presente estudio nos muestra la efectividad de las cepas 5USPDA8 y PRIO41, no solamente en el mejoramiento de parámetros vegetativos en el cultivo de chile sino en el incremento de producción en dos localidades del estado de Chihuahua.

121

PRODUCTOS NATURALES PARA EL CONTROL DE *Pseudomonas* ASOCIADA A LA MUERTE DEL DURAZNERO EN EL ESTADO DE MORELOS. [Natural products to control *Pseudomonas* associated to death of peach tree in Morelos State] Ramírez-Guapo M. E. y Montes-Belmont R. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. mramirezg1008@alumno.ipn.mx.

La bacteria *Pseudomonas syringae* pv *syringae* está asociada como el agente causal en la muerte del duraznero (*Prunus persica* L.) en el estado de Morelos. En tres huertos, de los principales municipios productores de durazno se han obtenido complejos bacterianos del género *Pseudomonas*, cuya patogenicidad ha sido confirmada en árboles de durazno de 1 a 2 años. El control de este género es de suma importancia para evitar la dispersión de la bacteria y la devastación de los huertos. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar en condiciones de laboratorio aceites esenciales y productos orgánicos para el control de *Pseudomonas*. Los aceites esenciales con antecedentes de actividad bactericida para *Pseudomonas* que se emplearon, fueron tomillo, orégano, yerbabuena, clavo, ruda, además del limón, toronja y canela. Asimismo, se evaluaron el NaCl, Na₂CO₃ y quitosano. La actividad se evaluó *in vitro* mediante la técnica de difusión en placa, con el medio B de King. El género *Pseudomonas* se evaluó como colonias separadas y como complejos bacterianos de los huertos estudiados. Los aceites esenciales evaluados de manera individual produjeron halos de inhibición de 1 a 3 mm, degradándolos en menos de cinco días. El control del crecimiento de *Pseudomonas* fue parcial cuando se emplearon diferentes mezclas de los aceites esenciales. En el complejo de las *Pseudomonas* del huerto de Zacualpan, una mezcla de aceites, más quitosano y NaCl inhibieron completamente el crecimiento de las bacterias.

122

EFEECTO DE KASUGAMICINA CONTRA LA SARNA COMÚN DE LA PAPA (*Streptomyces scabies*) EN SINALOA. [Effect of kasugamycin against potato common scab (*Streptomyces scabies*) in Sinaloa] Apodaca-Sánchez M. A., Beltrán-Peña H. y Fierro-Corrales D. Escuela Superior de Agricultura del Valle del Fuerte, Universidad Autónoma de Sinaloa. apodacasma@yahoo.com.mx

En Sinaloa la sarna común de la papa (SCP) causada por *Streptomyces scabies*, reduce la calidad de los tubérculos hasta en 100%. El manejo integrado de la SCP incluye bactericidas aplicados a semilla, comúnmente ineficaces; de ahí que es importante la búsqueda de nuevos productos y estrategias. El objetivo del presente trabajo fue comparar la eficacia de kasugamicina (Kasumin®), en tres aplicaciones secuenciadas: inmersión de semilla el día de la siembra, aspersión a fondo de surco sobre el tubérculo (antes de tapar) y aspersión foliar 30 días después de la siembra (dds). En Valle del Fuerte, Sinaloa (2010-2011) en papa var. Alpha se probaron tres tratamientos a base de kasugamicina (3%), con las siguientes secuencias: A) 0.2 L ton⁻¹ de semilla + 2.0 L ha⁻¹ al surco + 2.0 L ha⁻¹ al follaje; B) 0.3 L ton⁻¹ de semilla + 3.0 L ha⁻¹ al surco + 3.0 L ha⁻¹ al follaje; C) 0.4 L ton⁻¹ de semilla + 4.0 L ha⁻¹ al surco + 4.0 L ha⁻¹ al follaje. Se comparó con: D) fluazinam (Shogun FW 50%) 0.333 L ton⁻¹ de semilla + 3.0 L ha⁻¹ al surco + 0.5 L ha⁻¹ al follaje; E) testigo (sin tratamiento químico). Al cosechar la incidencia de tubérculos con SCP, para los tratamientos A, B, C y D fue de 55, 47, 43 y 44% respectivamente, valores estadísticamente inferiores al testigo (78%); la severidad fue 23, 17, 13 y 14%, significativamente inferior al testigo (33%).

123

EFEECTO DEL DIOXIDO DE HIDROGENO CONTRA LA MANCHA BACTERIANA DEL TOMATE (*Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*) EN SINALOA. [Effect of hydrogen dioxide against tomato bacterial spot (*Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*) in Sinaloa] Apodaca-Sánchez M. A., Fierro-Corrales D. y Beltrán-Peña H. Escuela Superior de Agricultura del Valle del Fuerte, Universidad Autónoma de Sinaloa. apodacasma@yahoo.com.mx

La mancha bacteriana del tomate (MBT) por *X. c.* pv. *vesicatoria* (Xcv) es devastadora en almácigos y plantaciones de tomate (*Solanum lycopersicon*). El manejo de MBT, en híbridos susceptibles, se complica por el potencial epidémico y resistencia de Xcv a los antibióticos y fungicidas cúpricos. Ante la necesidad de bactericidas alternativos, este trabajo tuvo como objetivo comparar la eficacia sobre MBT del dióxido de hidrógeno (Oxicure®) a dosificaciones de 270,

405 y 472.5 mL i. a. ha⁻¹; contra oxiclóruo cúprico + mancozeb (Cupravit®), 780 + 600 gr i. a. ha⁻¹. En el Valle del Fuerte, Sinaloa (2012) en tomate cv. Alta Mejorada se estableció un ensayo bajo un diseño bloques al azar con cuatro repeticiones (3 camas de 1.8 x 7.0 m²). Los bactericidas se aplicaron semanalmente cuatro veces, mediante una aspersora de mochila (80 PSI), a partir del inicio de síntomas al empezar fructificación, con un gasto de agua de 582-640 l ha⁻¹. Al final del ensayo, siete días después de la cuarta aplicación, la severidad de MBT en el testigo fue de 38%; dióxido de hidrógeno tuvo eficacias de 55, 76 y 82 % en las dosis baja, media y alta, respectivamente. La eficacia del hidróxido cúprico + mancozeb fue 82%. El dióxido de hidrógeno puede contribuir al manejo integrado sostenible de MBT.

124

CARACTERIZACIÓN DEL BACTERIOFAGO ITL-1, POTENCIAL AGENTE PARA EL CONTROL DE LA MARCHITEZ BACTERIANA CAUSADA POR *Ralstonia solanacearum*. Hernández-Romano J., Flores-García D. K., Serrano-Plancarte R. y Salas-Jiménez L. A. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. jhernandez@upemor.edu.mx

Ralstonia solanacearum ha causado importantes pérdidas a los productores de jitomate en Morelos y otras regiones de México y el mundo, es un fitopatógeno que afecta a más de 200 especies vegetales, muchas de ellas de importancia económica y alimenticia. Se necesitan métodos de control hacia éste fitopatógeno, que sean amigables con el ambiente y con el ser humano. Los bacteriófagos son una alternativa innovadora, pues ofrecen una elevada especificidad con respecto al blanco al que atacarán, baja toxicidad tanto para los seres humanos como para el ambiente y pueden autoamplificarse y evolucionar. El objetivo de este trabajo es presentar las características del bacteriófago ITL-1, lítico hacia *Ralstonia solanacearum*, el cual potencialmente podría ser utilizado como método de control biológico. Para identificar la morfología del fago se realizó microscopía electrónica de transmisión, su naturaleza nucleotídica se determinó por medio de ensayos de digestión con diversas enzimas, y se evaluó su estabilidad en soluciones acuosas de diferente composición. La morfología del virus es compatible con aquella de los Podovirus, presentando una cabeza icosaédrica y una pequeña cola. El genoma está integrado por DNA bicatenario. La estabilidad del fago varía considerablemente dependiendo de la composición de la solución empleada, siendo mayor en aquellas que presentan cationes divalentes como Ca²⁺ y Mg²⁺. El fago es capaz de formar placas de lisis de manera consistente en diferentes cepas de *R. solanacearum*, generando placas de lisis cuya morfología depende de la cepa. Los resultados tanto morfológicos como moleculares, señalan que el bacteriófago ITL-1 pertenece al grupo de los Podovirus, su comportamiento estable en la formación de placas de lisis apoya su evaluación como agente de control contra *R. solanacearum*.

125

UTILIZACIÓN DE AXIHUITL MEDIANTE BIOFUMIGACION Y POLIMEROS PARA EL BIOCONTROL DE LA PUDRICIÓN BLANDA DEL BULBO DE NARDO. [Use of axihuitl through biofumigation and polymers to biocontrol of the soft rot in nardo bulb] Zamora-García W. J.¹, Quiñones-Aguilar E. E.¹, Qui-Zapata J. A.¹, López-Pérez L.² y Rincón-Enríquez G.¹ Biotecnología Vegetal CIATEJ, ²IAF-UMSNH. grincon@ciatej.net.mx. Fomix-Morelos: proyecto 120296.

El nardo (*Polianthes tuberosa*) se cultiva principalmente en Morelos. La producción de esta especie florícola tiene problemas fitosanitarios, en especial la pudrición blanda del bulbo y la presencia del picudo negro (*Scyphophorus acupunctatus*) que provocan pérdidas económicas significativas. La pudrición blanda de nardo es provocada por *Pseudomonas aeruginosa* (Pa), en otro sentido se conoce que los extractos de axihuitl (*Euphorium aschebornianum*) han sido reportados como bactericidas de fitobacterias patógenas (*Dickeya dadantii* y *P. syringae*), así técnicas de biofumigación y el uso de polímeros de tipo "hidrogel" pueden utilizarse para aplicar el axihuitl

con fines de biocontrol de Pa en nardo. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar el control de Pa en bulbos de nardo mediante la aplicación de extractos de axihuitl contenido en polímeros o por técnicas de biofumigación. Se estableció un experimento completamente al azar con 20 tratamientos en invernadero: se evaluaron dos materiales de *Euphorium* cultivados y uno silvestre, aplicándose en la biofumigación con estiércol de bovino y con polímeros a una concentración de 120 mg mL⁻¹ de extracto. La unidad experimental fue un contenedor con 1.6 kg de sustrato estéril con un bulbo de nardo. Los tratamientos con Pa se inocularon con 100 µL a una concentración 4x10⁸ UFC. La variable de respuesta evaluada fue la virulencia mediante una escala ordinal de patogenicidad. Los resultados obtenidos mostraron efecto positivo significativo del axihuitl (silvestre y cultivado) en la disminución de la pudrición de los bulbos de nardo.

126

AISLAMIENTO Y SELECCIÓN *in vitro* DE ACTINOMICETOS DE SUELOS AGRÍCOLAS CON ACTIVIDAD ANTAGONISTA PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE BACTERIAS FITOPATÓGENAS. [Isolation and *in vitro* selection of agricultural soil actinomycetes with antagonist activity for biological control of plant pathogenic bacteria] Quiñones-Aguilar E. E.¹, González-Guzmán A.¹, Rincón-Enríquez G.¹, Qui-Zapata J. A.¹, López-Pérez L.², Rivera-López L. A.¹ y Rodríguez-Domínguez J. M.¹ CIATEJ, ²IAF-UMSNH. equinones@ciatej.net.mx

El desarrollo de inoculantes a base de microorganismos del suelo para su utilización como agentes de control biológico y/o de bioprotección contra fitopatógenos, es una estrategia que podría contribuir a disminuir el uso de agroquímicos, en particular en el control de enfermedades causadas por bacterias fitopatógenas como *Dickeya dadantii*, *Pectobacterium carotovorum*, *Pseudomonas syringae* y *Bacillus pumilus* agentes causales de enfermedades que afectan a diversos cultivos agrícolas. El objetivo del presente estudio consistió en aislar, purificar y seleccionar actinobacterias con potencial actividad antagonista contra los citados fitopatógenos. A partir de suelos agrícolas de *Agave cupreata* y *Capsicum annum*, se aislaron y purificaron actinobacterias sobre medio PDA (pH 8.5-9). Se obtuvieron 80 potenciales cepas de actinobacterias morfológicamente diferentes, la mayoría presentó secreción de metabolitos al medio de cultivo. Para estimar el potencial de los aislamientos como agentes antagonistas, se evaluó su actividad antibacteriana *in vitro* por medio de ensayos de confrontación directa contra las cepas de bacterias fitopatógenas en medio PDA (pH 7). El experimento se estableció bajo un diseño completamente al azar, con un total de 320 tratamientos. La variable de respuesta evaluada fue el área de inhibición del crecimiento bacteriano (AICB). El análisis del AICB presentó diferencias entre cepas de actinobacterias, indicando actividad antagonista, los resultados sugieren el potencial uso de actinobacterias como agentes de control biológico de enfermedades causadas por bacterias fitopatógenas.

127

CONTROL BIOLÓGICO DEL CARBÓN DE LA ESPIGA DEL MAÍZ CON BACTERIAS AISLADAS DE SUELO. [Biological control of head smut maize with bacteria isolated from soil] Mercado-Flores Y.¹, Pérez-Camarillo J. P.², Arrieta-Pineda B.¹ y Martínez-Murillo M.¹ INIFAP-Hidalgo, ²Universidad Politécnica de Pachuca. perez.juan@inifap.gob.mx

La producción de maíz se ve afectada por la presencia de la enfermedad del carbón de la espiga causada por el hongo *Sporisorium reilianum*. Los métodos de control de esta enfermedad han sido poco efectivos, por lo que el objetivo de este estudio fue identificar, bioquímica y molecularmente, bacterias antagonistas aisladas de muestras de suelo de cultivos de maíz afectados de la comunidad de Cinta Larga, Municipio de Mixquihuala, Hgo. Se aislaron, identificaron y evaluaron 15 cepas bacterianas de *Bacillus subtilis*. Para su aplicación en campo, se eligió una de ellas con base a sus características antagonistas. En el ciclo primavera-verano 2010 se estableció un

ensayo en campo utilizando un híbrido de maíz comercial susceptible. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con seis repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: 1) *B. subtilis*, 2) Testigo positivo con carbón y 3) Testigo negativo sin carbón. Al momento de la cosecha se midieron las siguientes variables: porcentaje de incidencia de carbón (PIC), efectividad de control (EC), rendimiento real (RR), rendimiento potencial (RP), porcentaje de disminución del rendimiento (PDR) y eficiencia (E). El menor PIC se obtuvo con *B. subtilis* (7%) en comparación con los testigos (13%), adicionalmente con este tratamiento se obtuvo el mayor rendimiento (11 t/ha) por encima de los testigos (8.5 t/ha) y con una eficiencia del 46.2 % en comparación con algunos fungicidas utilizados que sólo tienen el 30% de eficiencia.

128

AISLAMIENTO DE ACTINOMICETOS NATIVOS DE AGUASCALIENTES PROCEDENTES DE TERRENOS CULTIVADOS CON CHILE. [Native actinomycetes isolated from Aguascalientes pepper fields] Silva-Briano J. M.¹, Valera-Montero L.¹, Barajas-Gómez H.¹, Flores-Benítez S.¹, Rincón-Enríquez G.² y Quiñones-Aguilar E.² ¹ITEL, ²CIATEJ. lvalera2003@gmail.com. FOMIX-Aguascalientes: proyecto-181930.

El cultivo del chile constituye una fuente importante de empleos en Aguascalientes y Zacatecas. Los tipos cultivados en Aguascalientes son Ancho, Mirasol, Pasilla, Cola de rata y Puya, a los que la secadera de chile ocasiona grandes pérdidas económicas. El control de este problema con agroquímicos incrementa los costos de cultivo y es contaminante. Una alternativa ecológica es el empleo de actinomicetos antagonísticos para disminuir o eliminar las poblaciones de fitopatógenos. Por este motivo, el objetivo de este trabajo consistió en optimizar técnicas para el aislamiento de actinomicetos para formar un cepario cuyas accesiones sean probadas por sus características antagonísticas contra patógenos. Para esto, se realizó un muestreo de suelos donde se ha cultivado chile en el estado y suelo forestal. El aislamiento se realizó a partir de suelo por medio de diluciones decimales y siembra en placa. La determinación de factores significativos para el aislamiento de actinomicetos se determinó mediante un experimento factorial $2^k=2^5$ (temperatura, pH, diluciones, origen de suelo y tipo de medio de cultivo) con diez repeticiones, cuantificando el crecimiento de los aislados. El análisis estadístico mostró como significativos para el número de aislados los factores medio y pH, resultando superiores el medio PDA y pH=9. Para el número de colonias distintas, la dilución de suelo 10^{-1} y el medio PDA resultaron mejores. Por último, el tamaño de colonias fue mejor en: medio PDA, muestras de 20-40 cm de profundidad y pH=9. Esta optimización se pretende utilizar para obtener 250 aislados para iniciar confrontaciones con patógenos como *P. capsici*.

129

REPORTE DE *Pantoea vagans* EN ARBOLES DE MANZANO. [Report of *Pantoea vagans* in apple trees] Martínez-Hernández A., Guerrero-Prieto V., Salas-Marina A., Guigón-López C., Berlanga-Reyes D., Jacobo-Cuellar J., Ojeda-Barrios D. y Martínez-Téllez J. Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, Ext. Cuauhtémoc, Chih. CINVESTAV, Irapuato, Gto. CIReNa, SEP, Saltaices, Chih. CIAD, A. C. Unidad Cuauhtémoc, Chih. INIFAP, Cuauhtémoc, Chih. vguerrero@uach.mx

La bacteriosis inducida por *Erwinia amylovora* (*Ea*) es la enfermedad más importante en el cultivo del manzano, en las cuatro variedades más usadas en el estado de Chihuahua. La enfermedad causa pérdidas económicas significativas, que puede variar de un 20 al 80% al llegar a causar la muerte de los árboles. El objetivo del presente trabajo fue aislar de ramas de manzanos microorganismos con posibles propiedades antagonísticas a *Ea* se realizaron muestreos de ramas de manzano con síntomas de daño por *Ea*. Las ramas se lavaron en una solución butterfield; la solución se diluyó, hasta 1×10^{10} y se inoculó en medio de cultivo PDA. Las colonias de hongos y bacterias fueron aisladas y caracterizadas molecularmente en los laboratorios del CINVESTAV, Irapuato, Gto. Se identificaron los siguientes

microorganismos; *Pantoea vagans*, *Erwinia tasmaniensis*, *Erwinia rhapontici*, *Penicillium expansum* y *Penicillium verruculosum*. No se aisló ninguna colonia de *Ea*. *Pantoea vagans* ha sido reportada como agente de control biológico contra *E. amylovora*.

130

BIOENSAYOS EN MEDIO SOLIDO DE ACTINOMICETOS ANTAGÓNICOS PARA FITOPATÓGENAS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA. [Solid media bioassay for antagonistic actinomycetes of agriculture fitopatogens importance] Gallegos Morales G., Dávila-Medina M. D., Hernández-Castillo F. D., Ochoa-Fuente Y. M., Flores-Olivas A. y Cepeda-Siller M. Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila. ggalmor@uaaan.mx

Se evaluó los efectos antagonísticos de metabolitos de actinomicetos contra hongos fitopatógenos de importancia agrícola. Los bioensayos de antibiosis *in vitro* fueron realizados en placas de PDA mediante la metodología de pocillos con filtrados libres de células y el método de doble capa de agar con cloroformo para suprimir células de actinomicetos y dejar disponibles los metabolitos en ambos metodologías. Se usaron tres aislamientos de *Streptomyces* APA2, ASH53 y APC70 previamente seleccionados por su actividad fúngica para *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp. y *Fusarium* sp. Se observó una alta actividad antagonista en la metodología de doble capa alcanzando hasta el 86% de inhibición para *Colletotrichum* sp. y 72% para *Alternaria* sp. ambos con *Streptomyces* APC70. El análisis de los tres aislamientos de actinomicetos mediante la comparación de secuencias de 16S rRNA genes reveló que los aislados pertenecen al género *Streptomyces* sp.

131

EFFECTO ANTAGONICO *in vitro* DE BACTERIAS EN EL CRECIMIENTO DE *Phytophthora cinnamomi*. [Antagonistic effect *in vitro* of bacterial in the growth of *Phytophthora cinnamomi*] Manzo-Sánchez G.¹, Orozco-Santos M.², Beltrán-García M.³ y Guzmán-González S.¹ ¹FCBA-Universidad de Colima. Tecomán, Colima, México, ²INIFAP, Campo Experimental Tecomán, Colima, México. UAG Departamento de Química, Zapopan, Jalisco, México. gilberto_manzo@yahoo.com

La importancia socio económica que representan la producción y comercialización del aguacate en México, es una prioridad para continuar con la explotación racional de este importante cultivo. Sin embargo, existen diversos problemas fitopatológicos que enfrentan los productores, entre estos se encuentra la enfermedad conocida como tristeza del aguacate, causada por *Phytophthora cinnamomi*. Hoy en día, el uso de fungicidas químicos es el método más empleado para contrarrestar los daños de la tristeza del aguacate. Una de las alternativas para evitar las aplicaciones de fungicidas químicos es la aplicación de bacterias. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto antagonístico *in vitro* de bacterias de los géneros *Bacillus*, *Serratia*, *Enterococcus* y *Pseudomonas* sobre la inhibición del crecimiento de *P. cinnamomi*. Se estudiaron nueve bacterias, las cuales se colocaron en medio PDA una rodaja de 0.5 mm de diámetro de colonia de las bacterias y una del patógeno, posteriormente se tomaron lecturas del crecimiento micelial de *P. cinnamomi* a las 24, 48, 72, 96, 120 y 144 horas. Los resultados mostraron que las bacterias del género *Pseudomonas* presentaron el mayor efecto antagonístico a partir de las 24 h después del cultivo. La bacteria *Pseudomonas* P1 inhibió un 88.7 % a las 144 h, mientras que *Pseudomonas aeruginosa* un 69.0%. El resto de las bacterias inhibieron entre el 22 al 30%. Se demostró el potencial de las bacterias del género *Pseudomonas* como agentes de control biológico de *P. cinnamomi*.

132

USO DE MICROSOIL® PARA LA REDUCCIÓN DE ENFERMEDADES EN PLANTAS DE JITOMATE (*Solanum lycopersicon* L.) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO. [Use of MicroSoil® to reduce diseases in tomato plants under

greenhouse conditions] Andrez-Morales M. G., Aranda-Ocampo S., Trujillo-Viramontes F., Pardina-Graue I. T. y Díaz-Nava C. Colegio de Postgraduados. cnava@colpos.mx

El rendimiento y calidad del cultivo de jitomate (*Solanum lycopersicon* L.) puede ser afectado por más de 200 enfermedades entre las que se encuentra la marchitez vascular causada por *Fusarium* spp., la cual es una de las enfermedades más prevalentes y dañinas que afecta la raíz del jitomate. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de los agentes de biocontrol presentes en MicroSoil® sobre la incidencia de *Fusarium* spp. Cuantificadas como unidades formadoras de colonias por gramo (ufc g⁻¹) de raíz de plantas de jitomate. Se utilizó un modelo completamente al azar con tres repeticiones. Los tratamientos (aplicados cada 30 días) fueron únicamente dos: MicroSoil® a una dosis de 2 L por hectárea, mezclado en la solución nutritiva y sin aplicación. A intervalos de aproximadamente 30 días se colectaron raíces de jitomate (nueve muestreos en total). Se pesó un gramo de las raíces colectadas y se colocaron en 9 mL de agua destilada estéril en un tubo de ensayo para después tomar 100 µL que se sembraron en medio PDA por triplicado. En promedio se observaron 69323 ufc g⁻¹ en el testigo y 35146 ufc g⁻¹ en la parcela tratada. Los microorganismos presentes en MicroSoil® disminuyeron significativamente la incidencia y el desarrollo de *Fusarium* spp. hasta en un 66% en comparación con el testigo. Los resultados obtenidos pueden deberse al efecto biocontrolador que exhiben algunos de los microorganismos presentes en MicroSoil®.

133

ESPECIES DE NEMATODOS ASOCIADAS CON HONGOS DEL SUELO ENCONTRADAS EN CULTIVOS DE VERACRUZ Y ESTADO DE MÉXICO. [Nematode species associated with soil-borne fungi found in crops in Veracruz and State of Mexico] Romero-García A., Ocampo-Girón E. y Morachis-Valdés J. Ingenieros Agrónomos Parasitólogos, A. C. alejandro.romerogarcia@yahoo.es, registros@quimicaamvac.com

Los nemátodos fitoparásitos dañan a las raíces con sus estiletes al alimentarse. Esta acción mecánica, provoca heridas que sirven de entrada a fitopatógenos del suelo. Esto ocasiona un efecto negativo en la translocación de agua y nutrientes de la planta hospedante. El objetivo del presente fue identificar las especies de nemátodos fitoparásitos en los cultivos de plátano macho (Tuxtepec, Oax.), piña (Isla) y caña de azúcar (Huayapan) en Veracruz. Asimismo, clavel (Coatepec Harinas) y papa (Villa Victoria) en el estado de México, que están asociadas con enfermedades causadas por hongos del suelo. Los nemátodos se extrajeron procesando 300g de suelo por muestra mediante Tamizado-Centrifugado para obtener estadios filiformes de los géneros y/o grupos de nemátodos fitopatógenos presentes. De cada extracción se obtuvo una suspensión de nemátodos y de éstas se hicieron conteos a partir de 3 alícuotas de 5 ml cada una; para la estimación de la cantidad, el promedio de los tres conteos se multiplicó por una constante de acuerdo con el volumen total de la suspensión de nemátodos obtenida. (Se reportan número de individuos / 300 g de suelo). Piña: *Phytophthora* asociado con *Pratylenchus* (80), *Meloidogyne* (1608), *Helicotylenchus* (752) y fam. Criconematidae (787), plátano macho con *Helicotylenchus* (32), *Pratylenchus* (24), juveniles infectivos del segundo estadio de *Meloidogyne* (547) *Meloidogyne* sp., machos (8), caña de azúcar con *Helicotylenchus* (360) *Pratylenchus* (27) *Scutellonema* (240) *Hoplolaimus* (35), *Tylenchorynchus* (117) Fam. Criconematidae (19). Clavel: *Helicotylenchus* (997), *Pratylenchus* (16), *Meloidogyne* (2360) juveniles infectivos J-2, *Pratylenchus* (1028). La enfermedad asociada fue la "secadera" por el complejo de *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora* sp y *Rhizoctonia* sp en el caso de la papa, encontrándose *Helicotylenchus* (5), *Pratylenchus* (44), *Hoplolaimus* sp (356) y *Pratylenchus* sp (4069), fam. Heteroderidae (8) y *Tylenchorynchus* (52).

134

NEMATODOS AGALLADORES DE JITOMATE,

***Lycopersicon esculentum* Mill., PRODUCIDO EN INVERNADERO EN MORELOS, MÉXICO.** [Tomato root-knot nematodes, *Lycopersicon esculentum* Mill., produced in greenhouse in Morelos, México] García-Ortiz N.¹, Aguilar-Marcelino L.³, López-Martínez V.¹, Guillén-Sánchez D.², Villegas-Torres O. G.¹, Mendoza-De Gives P.³ y Bautista-Garfías C. R.³ ¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, ²Instituto Profesional de la Región Oriente, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, ³Centro Nacional de investigación en Parasitología Veterinaria, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Jiutepec, Morelos. dagoguillen@yahoo.com; mimiksh123@gmail.com

El jitomate, *Lycopersicon esculentum* Mill., es una de las principales hortalizas en México. En Morelos existen 120 ha de invernadero con siembra directa en suelo o en contenedor. Se ha reportado la presencia de agallas provocadas por nemátodos en las raíces del cultivo que afectan el rendimiento y calidad del fruto. El objetivo de este estudio fue identificar las especies de nemátodos agalladores en jitomate bajo invernadero. Se colectaron 10 plantas con agallas en cada una de cinco unidades de producción. En laboratorio se realizó la extracción, lavado y eclosión de huevos, extracción de hembras mediante la técnica de tinción con Fuscina ácida y el corte perineal de hembras adultas, conservados en montaje permanente con glicerina. La determinación a especie se realizó con claves taxonómicas. Se identificaron cuatro especies de *Meloidogyne*: *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita* y *M. javanica*. En cada localidad se registró mezcla de especies de nemátodos agalladores, incluyendo dos a cuatro especies distintas para cada sitio muestreado. *Meloidogyne incognita* fue la especie dominante, ya que se colectó en cuatro de los sitios analizados. La presencia de colonias mixtas de especies de *Meloidogyne* es común en el cultivo de jitomate bajo invernadero en Morelos.

135

IDENTIFICACION DE NEMATODOS FITOPARASITOS EN AUTLÁN, JALISCO. [Identification of parasitic nematodes at Autlán, Jalisco] López-Acosta S., Martínez-Ramírez J. L., López-Alcocer E. y Duran-Martínez C. M. Universidad de Guadalajara. ing.sophiala@hotmail.com

Los nemátodos fitoparásitos son plagas que debido a su acción patogénica en cultivos de alta rentabilidad pueden originar pérdidas hasta del 14% de producción anual a nivel mundial. La identificación de éstos tiene importantes implicaciones como, la taxonomía, genética de poblaciones, ecología y epidemiología; así como en el manejo y control de enfermedades. El objetivo de este trabajo fue identificar los géneros de nemátodos fitoparásitos en parcelas con antecedentes de cultivos de tomate y/o chile. Se realizaron muestreos aleatorios en zig-zag en parcelas previamente seleccionadas, tomando 10 submuestras por sitio, con pala se recogió una rebanada del perfil de suelo de 20 cm de profundidad, se mezclaron de manera homogénea para dejar un kilo de suelo. Las muestras fueron colocadas en bolsas, etiquetadas y llevadas al laboratorio de Agromicrobiología del CUCBA, de la Universidad de Guadalajara, en Nextipac, Zapopan, Jalisco. La extracción de nemátodos fitoparásitos, se hizo con la técnica de doble floculación. En el caso de los nemátodos endoparásitos sedentarios estos fueron extraídos de plantas mostrencas de tomate y/o chile. Los nemátodos obtenidos se observaron en el microscopio para su identificación utilizando claves taxonómicas especializadas. Los principales géneros identificados en orden de importancia de acuerdo a su distribución fueron *Pratylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Helicotylenchus* sp., *Nacobbus* sp., *Tylenchorhynchus* sp. y *Hoplolaimus* sp. En base a los resultados obtenidos se infiere que la distribución de nemátodos fitoparásitos presenta un comportamiento homogéneo en las parcelas hortícolas del área de Autlán estudiadas. Por lo que elevadas densidades de población de dichos géneros pueden provocar pérdidas importantes en los cultivos hortícolas.

136

NEMATODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE LITCHI (*Litchi chinensis* Soon) EN OAXACA, MÉXICO. [Associated nematodes to Litchi (*Litchi chinensis* Soon) in Oaxaca State, Mexico]

Martínez-Bolaños M.¹, Fuentes-Leyva A. I.², Martínez-Bolaños L.², Carrillo-Fonseca C.² y García-Lara E.³ ¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), ²Universidad Autónoma Chapingo, ³Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. martinez.misael@inifap.gob.mx

El litchi es un fruto subtropical. El cultivar Brewster se explota comercialmente en la región del Papaloapan y el cv. Mauritius en los Bajos Mixes, Oaxaca, México. Árboles con clorosis y menor productividad se observaron en plantaciones comerciales de ambos cultivares en Oaxaca en los ciclos de producción 2009-2011. El objetivo de esta investigación fue identificar los nematodos asociados al cultivo de litchi, y su incidencia de población en tres etapas fenológicas del cultivo y su relación con el síntoma de clorosis y menor productividad. Los muestreos se realizaron en San José Chiltepec y Santa María Jacatepec (Papaloapan), Santiago Yaveo y San Juan Cotzocón (Bajos mixes). Cinco árboles asintomáticos y cinco cloróticos, así como tres etapas fenológicas (floración, cosecha y reposo) se consideraron en cada muestreo. Las muestras de suelo fueron colectadas de la zona de goteo y puntos cercanos al tallo. Cada muestra se procesó por tamizado-centrifugado y posteriormente se identificaron morfológicamente los siguientes nematodos asociados a litchi en Oaxaca: *Aphelenchus* sp., *Criconeoides* sp., *Ditylenchus* sp., *Gracilachus* sp., *Helicotylenchus dihystra*, *Hemicriconeoides* sp., *Longidorus* sp., *Mesocriconea azania*, *Mesodorylaimus* sp., *Nothotylenchus* sp., *Pratylenchoides* sp., *Pratylenchus* sp., *Psilenchus* sp., *Rotylenchulus reniformis*, *Tylenchorynchus* sp., *Trichodorus* sp., *Trophorus* sp., *Tylenchus parvus*, *Tylenchus* sp. y *Tylenchoides* sp. Los nematodos más abundantes fueron *Criconeoides* sp., *Hemicriconeoides* sp. y *Tylenchus* sp. Las poblaciones de nematodos no se relacionaron directamente con el síntoma de clorosis. Mayor incidencia de nematodos se observó durante la cosecha (4.51 nematodos/100 g de suelo) de Mauritius y floración (8.64 nematodos/100 g de suelo) de Brewster.

137

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE EXTRACTOS DE NOGAL *Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch, PARA EL CONTROL DE *Meloidogyne incognita* (Göldi 1889). Garrido-Cruz F.¹, Cepeda-Siller M.¹, Hernández-Castillo F. D.¹, Ochoa-Fuentes Y. M.¹, Cerna-Chávez E.¹, Morales Adame D.² y Chávez-Betancourt C.² ¹Departamento de Parasitología. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila, ²Green Corp Biorganiks, S. A. de C. V. Saltillo, Coahuila. fabygarrido@hotmail.com

Los fitonematodos del género *Meloidogyne* son responsables de grandes pérdidas en cultivos de importancia económica, con un rango de hospedantes que abarca más de 3000 especies de plantas. El control químico en muchos casos ha resultado insuficiente, con la agravante de la contaminación ocasionada por el uso indiscriminado de productos de gran toxicidad y residualidad. Existe una tendencia mundial, en evitar los riesgos de la aplicación de plaguicidas sintéticos, utilizando extractos vegetales, ya que contienen metabolitos secundarios, que poseen ciertas propiedades para el control de plagas agrícolas. Con el objetivo de evaluar la efectividad biológica de extractos de nogal, se obtuvieron nematodos a partir de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) Var. Alpha que presentaban sintomatología. Para el estudio se utilizaron placas plásticas con cavidades, donde se colocaron los extractos a diferentes concentraciones, (1.0, 1.5 y 2.0 %) utilizando una población de 30 ±5 especímenes de *Meloidogyne incognita* activos, se observaron al microscopio estereoscópico a las 24, 48 y 72 hrs de exposición con los extractos, para determinar el porcentaje de mortalidad. De los extractos evaluados, los que presentaron mayor actividad nematocida fueron el FIM8 (Ruezno acuoso) con 89.16 %, FIM6 (Ruezno etanolítico) con 69.22 % y FIM7 (Cáscara acuoso) con 60.77 % todos estos en la concentración al 2.0 % y en la observación a las 72 hrs de exposición con el extracto.

138

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE INÓCULO DEL HONGO

***Pochonia chlamydosporia* Y EL % DE MATERIA ORGÁNICA PARA EL MANEJO DEL NEMATODO AGALLADOR *Meloidogyne arenaria* EN ZANAHORIA.** [Inoculum level assessment of *Pochonia chlamydosporia* fungus and organic matter % management for the root-knot nematode *Meloidogyne arenaria* in carrot] Escobar-Avila I. M., Medina-Canales M. G. y Tovar-Soto A. Lab. De Nematología, Depto. De Parasitología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN. mariana_miss140@hotmail.com

En Puebla el cultivo de zanahoria tiene gran importancia económica, sin embargo este cultivo es afectado por diversos patógenos donde destaca *Meloidogyne* spp. El objetivo del trabajo fue conocer la cantidad óptima de materia orgánica y de clamidosporas del hongo *Pochonia chlamydosporia* para el manejo de *Meloidogyne arenaria* en zanahoria. Se evaluó en invernadero dos estrategias de manejo (biológico: 5,000 y 10,000 clamidosporas/g de suelo y cultural: 1 y 2% de materia orgánica). Se utilizaron 5,000 huevos del nematodo por maceta. Los tratamientos se colocaron de manera individual y combinada. Se pusieron tres repeticiones por tratamiento. En macetas se colocó 1kg de suelo pasteurizado y siete semillas de zanahoria var Mexicana. Las macetas se colocaron aleatoriamente en el invernadero durante diez semanas. Posteriormente las plantas fueron sacadas de las macetas, en cada una se midió: 1) El peso fresco de follaje y de raíz, 2) La longitud de la raíz y follaje, 5) El número de agallas, 6) Unidades formadoras de colonias (UFC)/g de suelo y UFC/g de raíz. Los datos obtenidos se sometieron a un ANOVA trifactorial y las medias se compararon usando el método de Bonferroni. Los resultados mostraron que la incorporación al suelo de 10,000 clamidosporas /g de suelo y 2% de materia orgánica disminuyeron significativamente el número de agallas en zanahoria; sin embargo, este nivel de materia orgánica resultó fitotóxico.

139

IDENTIFICACIÓN DE *Iris yellow spot virus* EN CULTIVOS DE CEBOLLA EN EL ESTADO DE MORELOS. [Identification of *Iris Yellow Spot Virus* on onion crops in Morelos, state]. Ramírez-Rojas S., Hernández-Romano J., Ornelas-Ocampo K. y Osuna-Canizalez F. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. sergioinifap@yahoo.com.mx

En Morelos, la cebolla (*Allium cepa*) ocupa el cuarto lugar en producción. El *Iris yellow spot virus* (IYSV) se transmite a la cebolla por *Thrips tabaci*, que es la principal plaga de este cultivo. En el 2012 hubo casi 100% de incidencia en la superficie cultivada, lo que representa 4,100 ha; en más de la mitad de esta superficie hubo 90% de pérdidas por IYSV. Los síntomas consisten en manchas cloróticas, amarillentas o blancas, secas y alargadas. El objetivo de este trabajo fue la identificación de IYSV por PCR en tiempo real; así como, su secuenciación. Durante el análisis se tomaron muestras de cebolla, desde el trasplante hasta la cosecha en cultivos de la zona oriente de la entidad. Se realizó la extracción del RNA total. La identificación de IYSV por RT-PCR en tiempo real se hizo con los primers IYSV-465c e IYSV-239f. Para su secuenciación se utilizaron los primers IYSV917L e IYSV56U. El virus fue detectado desde los 11 días posteriores al trasplante. La secuencia de IYSV (GenBank Acc. No. JX946658) confirmó 99% de identidad con el gen de la nucleoproteína de IYSV (GenBank Acc. No. DQ233475.1), previamente reportada. Esta es la primera identificación de IYSV a nivel molecular en México.

140

COGOLLO RACIMOSO DEL BANANO (*Banana bunchy top virus*, BBTV); PRINCIPAL ENFERMEDAD VIRAL EN PLÁTANO. [*Banana bunchy top virus*, BBTV; principal viral disease in banana] Valencia-Luna J. B., Negrete-Fernández G., Hernández-Deheza M. G. y Morales-Galván O. Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV). jessica.valencia@senasica.gob.mx

El plátano es una de las frutas más consumidas en el mundo. El *Banana bunchy top virus* (BBTV) es considerado por algunos investigadores como el problema viral más importante en la

producción del cultivo, ya que ha ocasionado grandes pérdidas en cosechas. Actualmente, no se conoce ninguna especie, tipo o variedad del género *Musa* que sea completamente inmune a BBTV. Éste virus sobrevive y se mueve en el floema de plantas infectadas. La enfermedad se disemina con el movimiento de material vegetal propagativo infectado y se transmite por el áfido negro. El BBTV fue detectado por primera vez en Fiji en 1889 y posteriormente en la región del Pacífico Sur, Asia y África; en 1989 fue introducido a la Isla de Hawaii. No está presente en México pero sí su vector: *Pentalonia nigronervosa* Coq., siendo éste, una variable de riesgo potencial de introducción y diseminación del BBTV. El Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria de la DGSV, con el objetivo de evitar daños considerables a la producción de este producto, incluyó a este patógeno en “Plagas Bajo Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria” y con el fin de realizar una detección oportuna, presenta el protocolo de diagnóstico por PCR, con iniciadores específicos (Primer 5 y Primer 7 que codifican la región del gen de la replicasa), y detectan al virus tanto en tejido vegetal como en el vector. El control positivo fue proporcionado por la Universidad de Hawaii.

141

INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE VIROSIS EN RADICCHIO, EN GUANAJUATO, MÉXICO. [Radichio virus incidence and severity, in Guanajuato, Mexico] Pérez-Moreno L., Castro-Beltrán G., Núñez-Palenius H. G., Mendoza-Celedón B., Ramírez-Malagón R. y Navarro-León M. J. Departamento de Agronomía, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato, México. luispmugto.mx

El radicchio es afectado por enfermedades de tipo viral, En base a lo anterior se planteó como objetivo: determinar la incidencia y la severidad de virosis en follaje de radicchio durante los ciclos otoño-invierno 2010-2011 y primavera-verano 2011, en el centro y norte del estado de Guanajuato, México. Se evaluó en dos localidades de los municipios de Salamanca y San Miguel de Allende, Gto. Para evaluar la incidencia y severidad se llevaron a cabo tres muestreos a los 45, 60 y 75 días después del trasplante (ddt). Se realizaron los análisis de varianza y la Prueba de Tukey $P < 0.05$. Los análisis de varianza para incidencia y severidad no mostraron diferencias significativas a los 45, pero sí a los 60 y 75 días, con coeficientes de variación de 27, 70 y 41%, para incidencia de virosis, y 36, 44 y 41%, para severidad de virosis, respectivamente. Los resultados obtenidos muestran que la fecha de plantación y la localidad son factores que incrementan la incidencia y la severidad de virosis en el cultivo de radicchio. Así, la temperatura y la fecha de plantación parecen estar relacionadas con la incidencia y severidad de los daños por virosis. En San Miguel de Allende en donde las temperaturas son más frescas, el mayor porcentaje de plantas enfermas se concentró a los 60 ddt. Sin embargo, en la localidad de Salamanca, el mayor porcentaje de plantas virosas se observó a los 45 ddt.

142

EXPRESION DIFERENCIAL DE GENES RELACIONADOS EN DEFENSA POR INDUCTORES EN ARABIDOPSIS. [Differential Expression of Defense-related genes by inducers of resistance in Arabidopsis] Salgado-Siclán M. L., Rojas-Martínez R. I., Zavaleta-Mejía E., Ochoa-Martínez D. L., Burgueño-Ferrerira J., Xoconostle-Cázares B. y Ruiz-Medrano R. Universidad Autónoma del Estado de México. mlsalgados@uaemex.mx

Las respuestas de la planta contra patógenos implican grandes cambios en la expresión de los mecanismos de defensa. La rápida activación transcripcional de genes relacionados con patogénesis (genes PR) se ve relacionada con la activación de la respuesta sistémica adquirida (SAR). Dicha resistencia actúa en toda la planta y es alimentada por rutas de señalización que sensibilizan a la planta contra una gama de patógenos y en sitios que no han estado en contacto con el patógeno. Con el fin de conocer que respuestas de defensa induce el ácido salicílico (SA), peróxido de hidrógeno y el Kendal® (fertilizante foliar a base de NPK-oligosacáridos) se evaluó la acumulación de transcritos de genes relacionados con la defensa en plantas de arabidopsis

inoculadas con el *Turnip mosaic virus* (TuMV). Las aplicaciones de los productos sobre las plantas infectadas con el virus indujeron la acumulación de transcritos *PR1*, *MPK1* y *TGAI* más eficientemente que en las plantas tratadas con los productos pero sin inocular, siendo el SA más eficiente en la producción de transcritos de *PR1*, el peróxido para *MPK1* y Kendal® para *TGAI*. El tratamiento con peróxido disminuyó los niveles de virus, en contraste los niveles más altos del virus se observaron en las plantas tratadas con Kendal®.

143

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN JITOMATE-*Ralstonia solanacearum*- ΦITL-1 Y EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL BACTERIOFAGO EN DIFERENTES SUSTRATOS Y FUENTES DE AGUA. Alvarado-Jasso G. M., Hernández-Romano J. y Montes-Belmont R. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos-IPN. monse_121_@hotmail.com

La marchitez bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum*, es una de las enfermedades bacterianas más destructivas y de gran importancia económica, ya que afecta a más de 200 especies vegetales y es endémica de países de zonas tropicales y subtropicales. Las prácticas de manejo propuestas han tenido poco éxito, dado a la complejidad genómica que posee la bacteria. Los bacteriófagos líticos son una alternativa viable ante las variantes que presenta el manejo de la enfermedad y la dificultad de conocer el comportamiento de la bacteria. El objetivo de este trabajo fue Analizar la interacción jitomate- *R. solanacearum*- ΦITL-1 bajo las condiciones de producción en Morelos. Se realizó un experimento para determinar el efecto preventivo y curativo del ΦITL-y además de analizaron las características del sustrato y la fuente de agua de riego. Los resultados mostraron que el tiempo óptimo para obtener la máxima concentración viral durante la infección con el ΦITL-1 fue de 5 horas post inoculación de *R. solanacearum* con una MOI= 1. En cuanto al sustrato se encontró que el sustrato peat moss pueden inactivar al fago posiblemente por el efecto del pH (4.68). La fuente de agua influye en la viabilidad del fago, obteniendo un título mayor en agua destilada que en agua la llave.

144

DETECCIÓN Y ANÁLISIS MOLECULAR DE *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV) EN PLANTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) EN EL ESTADO DE SINALOA. [Detection and molecular analyze of *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* in tomato plant (*Solanum lycopersicum* L.) in the State of Sinaloa] Linares-Flores P. J., Melgoza-Villagómez C. M., León-Sicaicos C. R. y Garzón-Tiznado J. A. Doctorado Regional en Biotecnología, Universidad Autónoma de Sinaloa. garzon24@hotmail.com

El virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV) transmitido por *Bemisia tabaci* Genn, es el begomovirus que ha provocado las epidemias más devastadoras en la agricultura del tomate. El objetivo del estudio fue detectar la presencia de TYLCV en plantas de tomate de las diferentes regiones productoras del estado de Sinaloa y el análisis molecular del ADN. Se colectaron un total de 100 muestras de plantas de tomate y 7 de chile (*Capsicum annuum* L) que presentaban los síntomas de: hojas enrolladas, amarillentas y achaparradas. Se realizó extracción de ADN total de tejido vegetal enfermo, el cual fue analizado por PCR empleando el par de iniciadores PTYv787/PTYc1121. En 28 muestras se amplificó el fragmento de ADN predicho de 334 pb, que corresponden a la región parcial de la CP del TYLCV. Un fragmento ha sido clonado en el vector comercial PCR4 TOPO® y 19 fueron secuenciadas (18 de tomate y 1 de chile tipo jalapeño híbrido 5810). La variabilidad de las mismas se analizó en el programa MEGA 5. Al analizarse por el método BLAST, se detectó una similitud del ADN del 100% con secuencias registradas para el TYLCV en el GenBank. Las secuencias variaron en 4.83% de transiciones y 1.38% de transversiones. Se discutirá el impacto de estos cambios del ADN en el riesgo del rompimiento de la resistencia al TYLCV en híbridos de tomate.

145

DETECCIÓN DE TRES ESPECIES DE VIROIDES EN CÍTRICOS DE NUEVO LEÓN Y TAMAULIPAS POR RT-PCR PUNTO FINAL Y TIEMPO REAL. [Detection of three citrus viroids species from Nuevo Leon and Tamaulipas by conventional and real time RT-PCR] Guerrero-Gómez C. E.¹, Alvarado-Gómez O. G.¹, Gutiérrez-Mauleón H.¹, Álvarez-Ojeda M. G.², González-Garza R.³ y Luna-Rodríguez M.⁴ ¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía, ²INIFAP, Campo Experimental Río Bravo, Tamaulipas, ³Biociencia S.A., ⁴Dirección General de Investigaciones, Universidad Veracruzana. omar-alvarado@prodigy.net.mx

Se desarrollaron tres protocolos de RT-PCR tiempo real con el sistema SYBR Green y se compararon con el método convencional RT-PCR punto final para la detección de los viroides exocortis de los cítricos (CEVd), viroide del enanismo del lúpulo (HSVd) y el viroide del enanismo de los cítricos (CDVd). Se realizó el análisis para los tres viroides referidos en 90 muestras de cítricos colectadas en huertas del noreste de México. Las muestras evaluadas comprendieron diferentes especies colectadas en los municipios de General Terán, Montemorelos y Marín, en Nuevo León, además de Río Bravo, Cd. Victoria e Hidalgo, en Tamaulipas. Se extrajo el ARN total de las muestras, y fueron analizadas mediante las técnicas de RT-PCR múltiple punto final y RT-PCR tiempo real con el sistema SYBR Green. Se detectó la presencia individual y conjunta de los viroides CEVd, HSVd y CDVd en las muestras analizadas. Usando la técnica de RT-PCR tiempo real con SYBR Green, se obtuvo un 41 % de muestras positivas a CEVd, 42 % a HSVd y 49 % al CDVd. Al comparar las técnicas de RT-PCR punto final y tiempo real, se obtuvieron resultados similares.

146

EFECTO DEL VIROIDE DE LA MANCHA DE SOL (ASBVd) EN LA CALIDAD POSTCOSECHA DE AGUACATE DE MICHOACÁN. [Effect of *Avocado sunblotch viroid* on postharvest quality of avocado from Michoacan] Saucedo-Carabez J. R.¹, Téliz-Ortiz D.¹, Ochoa-Ascencio S.², Ochoa-Martínez D. L.¹, Vallejo-Pérez M. R.¹ y Beltrán-Peña H.¹ ¹Colegio de Postgraduados, Fitopatología, ²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología. E-mail dteliz@hotmail.com

Frutos 'Hass' de cinco clases: sanos de árboles sanos (C1), sanos de árboles asintomáticos (C2), sanos de árboles sintomáticos (C3), sintomáticos con severidad clase 1 (C4), sintomáticos con severidad clase 2 (C5) fueron cosechados en 2011 y 2012. El efecto del ASBVd en la calidad postcosecha se evaluó midiendo la firmeza, color, pérdida de peso, materia seca, contenido de aceite y mineral. C4 y C5 fueron significativamente diferentes (Tukey, p=0.05) con respecto a C1, C2 y C3 en firmeza más prolongada, coloración menos oscura y menor pérdida de peso. La firmeza en C4 y C5 fue Listo Para Comer (Ready To Eat, RTE) y no Suave (Soft) al octavo día, mientras que C1, C2 y C3 lo alcanzaron al sexto día. La coloración en C1, C2 y C3 al octavo día fue negra, mientras que en C4 y C5 permaneció 75 % oscura. La pérdida de peso en C4 y C5 fue de 1.4 g/día y en C1, C2 y C3 fue de 2 g/día. El contenido de materia seca, de aceite y mineral fue similar en las 5 clases. El ASBVd afectó la calidad postcosecha de frutos sintomáticos. Los frutos asintomáticos cumplieron los estándares internacionales de calidad.

147

EFECTO DEL VIROIDE DE LA MANCHA DE SOL (ASBVd) EN EL RENDIMIENTO DE AGUACATE DE MICHOACÁN. [Effect of *Avocado sunblotch viroid* on yield in avocado from Michoacan] Saucedo-Carabez J. R.¹, Téliz-Ortiz D.¹, Ochoa-Ascencio S.², Ochoa-Martínez D. L.¹, Vallejo-Pérez M. R.¹ y Beltrán-Peña H.¹ ¹Colegio de Postgraduados, Fitopatología, ²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología. E-mail dteliz@hotmail.com

En 2009 se confirmó la presencia del *Avocado sunblotch viroid* (ASBVd) en Michoacán. Para determinar el efecto del ASBVd en el

rendimiento se evaluaron cuatro árboles sanos, cuatro asintomáticos (positivos molecularmente), y cuatro sintomáticos del cultivar 'Hass' y del segregante 'Méendez' en el "Huerto-1" municipio de Uruapan. Cuatro árboles sanos y cuatro sintomáticos se evaluaron en el "Huerto-2" municipio de Tingambato. El rendimiento total de árboles sintomáticos se redujo significativamente en 75 % en 'Hass' en el "Huerto-1" y 52 % en el "Huerto-2" (Tukey, p=0.05). Esta reducción fue mayor en 'Méendez' con 83 % en "Huerto 1" y 76 % en "Huerto-2". El rendimiento de árboles asintomáticos se redujo en 58 % en 'Méendez' y 30 % en 'Hass'. El peso medio de 100 frutos se redujo del 13 al 28 % en 'Hass' y del 20 al 27 % en 'Méendez' en los huertos 2 y 1 respectivamente. El promedio del diámetro ecuatorial de 100 frutos fue 8 % menor en 'Hass' en ambos huertos, y del 5 al 7 % en 'Méendez'. El promedio del diámetro polar disminuyó en 8-10 % en 'Hass' y 10-11 % en 'Méendez'. La incidencia de frutos sintomáticos fue de 46-62 % en 'Hass' y del 20-28 % en 'Méendez'. En conclusión, el viroide redujo significativamente el rendimiento y afectó la morfología de los frutos en árboles infectados del cv. 'Hass' y 'Méendez'.

148

REPORTE DEL VIROIDE AVOCADO SUNBLOTCH VIROID (ASBVd) EN AGUACATE HASS EN TEZIUTLÁN, PUEBLA. [Avocado sunblotch viroid (ASBVd) report in Hass avocado in Teziutlán, Puebla] Barrios-Díaz B.¹, García-Lara E.¹, Martínez-Bolaños M.², Ibañez-Martínez A.¹, Barrios-Díaz J. M.¹, Vázquez-Huerta G.¹ y Bandala-García M.¹ ¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Agrohídrica, ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo experimental Rosario Izapa. bnbrdz@gmail.com

México es el principal productor y exportador de aguacate en el mundo, aporta el 22% de la producción mundial. Sin embargo entre los factores fitopatológicos que limitan la producción y exportación, se encuentran los causados por enfermedades, que causan grandes pérdidas a los productores. En el caso del viroide "sunblotch o mancha de sol", es una enfermedad de creciente importancia en México, cuya problemática se debe a su manifestación sintomática o asintomática. El objetivo de esta investigación fue el reconocimiento del viroide debido a nuevos establecimientos del frutal en la región de Teziutlán, Puebla. En el 2012 se realizaron muestreos dirigidos a plantaciones de aguacate en huertas de San Juan Acateno, Teziutlán. Se colectaron tejidos sintomáticos de hojas. Las muestras se analizaron por la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Los principales síntomas se presentaron en hojas, tales como variegación, moteados, clorosis general, distorsión de la lámina foliar y defoliación. La presencia de síntomas en hojas se debe a que las plantaciones son relativamente jóvenes y pocas están en producción. El análisis de PCR resultó positiva para el viroide que ocasiona la mancha de sol, por lo que es necesario continuar con el trabajo y determinar la incidencia y severidad de la enfermedad en la región y elaborar alternativas de control y manejo adecuados.

149

USO DE ACIBENZOLAR-S-METIL (ASM) EN EL MANEJO DE VIRUS EN SANDÍA. [Use of acibenzolar-S-metil (ASM) in the virus management on watermelon] Zamora-Ramírez A. de J., Virgen-Calleros G., Sánchez-Hernández C. V., Medina-Urrutia V. y de la Paz-Gutiérrez S. Departamento de Producción Agrícola. CUCBA. Universidad de Guadalajara. Km. 15.5 Carretera Gdl-Nogales, Las Agujas Mpio. de Zapopan, Jal. CP. 44110. aby_zara976@hotmail.com

Enfermedades causadas por virus en melón y sandía ocasionaron una merma económica estimada entre 25 y 30 millones de pesos en la temporada 2009-2010 en el Estado de Colima. El manejo de estas enfermedades, se basa entre otras estrategias en el control de vectores. El objetivo de este trabajo fue evaluar compuestos químicos que inducen resistencia sistémica adquirida en la reducción y severidad de virus en Sandía en condiciones de campo. Para ello se determinó previamente cuales virus estuvieron presentes en la parcela experimental, encontrándose la presencia de Mancha anular de la papaya (PRSV) y Mosaico amarillo del Zucchini (ZYMV). El

experimento consistió en el establecimiento de una parcela con sandía personal. Se establecieron 6 tratamientos los cuales fueron; agríbon mas ASM (actigard), ASM sin agríbon, agríbon mas *Reunotria sachalinensis* (regalia maxx), *R. sachalinensis* sin agríbon, agríbon y un testigo absoluto, cada tratamiento consistió de 2 surcos de 20m de largo y 2m de ancho. Se realizaron tres aplicaciones de cada tratamiento con intervalos de 15 días entre las aplicaciones. Se realizaron tres evaluaciones. Se determinó la incidencia y severidad (en escala 1-5) así como el rendimiento y calidad de la fruta de dos cortes. Los resultados mostraron que ASM más la cubierta de agríbon resultó el mejor tratamiento, dado que se obtuvo un rendimiento de 259.8 kg y una severidad de 1.2, seguido por el tratamiento de *R. sachalinensis* con 256.7 kg y una severidad de 1.3, el rendimiento se incrementó en 18.1% con relación al testigo convencional (agríbon).

150

MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL CAFÉ EN ATOYAC, GUERRERO, MÉXICO. [Integrated management of coffee berry borer in Atoyac, Guerrero, Mexico] Pereyda-Hernández J.¹, Castro-Rodríguez L.¹, Domínguez-Márquez¹ y Noriega-Cantú D. H.² ¹Universidad Autónoma de Guerrero, ²INIFAP. pereyda.juan@gmail.com

La broca del café es la plaga más importante para dicho cultivo, siendo la hembra la que ejerce el daño, porque oviposita hasta 70 huevos en frutos diferentes. Frutos de consistencia suave son apropiados para la oviposición, desarrollo de estados inmaduros y alimentación de adultos. El Manejo Integrado de esta plaga (MIP), incluye a *Beauveria bassiana* por ser compatible con liberaciones masivas de parasitoides, aunado a eliminación de árboles decadentes, fertilización adecuada, regulación de sombra y recolecciones permanentes y oportunas de frutos maduros. Más de 5% de frutos perforados, representan pérdidas económicas; siendo un criterio para determinar eficiencia del entomopatógeno. A partir de los 80 a 120 días después de iniciada la floración principal y en base a muestreos se decide: a) no aplicación de *B. bassiana* en predios con infestación por abajo de 5 %, b) una sola aplicación cuando la infestación alcanza entre 5 y 17 % y c) dos aplicaciones cuando la infestación es superior a 17 %. Con esta premisa, se estableció un ensayo con tres aplicaciones de *B. bassiana* en Santo Domingo, Municipio de Atoyac, Guerrero, a 870 msnm, en las coordenadas 17° 27' 7.9" LN y 100° 21' 10" LW. La cantidad de frutos sanos en MIP + hongo superó en 15.6 % (septiembre), 25.2 % (octubre) y 41% (noviembre) al MIP sin hongo. Para las fechas de evaluación referidas, el MIP + hongo registró 27.4, 25.6 y 23% de frutos perforados y portadores del insecto invadido por el hongo, en tanto que fue 0% en el MIP sin hongo.

151

MANEJO INTEGRADO DE LIMÓN MEXICANO (*Citrus aurantifolia*, Swingle) EN DOS DENSIDADES EN ACAPULCO, GUERRERO. [Integrated mexican lime (*Citrus aurantifolia*, Swingle) in two densities in Acapulco, Guerrero] Pereyda-Hernández J.¹, Noriega-Cantú D. H.², Valentin-Benigno A.¹ y González-Mateos R.¹ ¹Universidad Autónoma de Guerrero, ²INIFAP. Pereyda.juan@gmail.com

En Guerrero, la producción de limón mexicano se realiza en plantaciones a marco real con densidad de 156 árboles ha⁻¹, manejo convencional, fertilización mineral y productos sistémicos de efecto inmediato, pero de alto costo. Sin embargo, la producción más alta se concentra en los meses de menor precio. En consecuencia, muchos productores realizan las actividades más básicas en el manejo del cultivo. El MIP se evaluó en Alta densidad (288 árboles ha⁻¹) y Mediana densidad (196 árboles ha⁻¹). Se aplicó pasta bordelesa al tronco, podas de formación y saneamiento, fertilización con la dosis 120-60-60 fraccionada en seis aplicaciones, iniciando en enero con 20-10-10 y continuando cada 2 meses con la misma fórmula; se asperjaron nutrimentos foliares (quelatos de Mg, S, B, Co y Cu) 2 L ha⁻¹, manejo de plagas con 4 aplicaciones (*Paecilomyces fumosoroseus*, una de dimetoato y dos de azufre) y 6 para enfermedades (cobre, manzate y benomylo). De abril a agosto de 2012 se realizaron nueve cosechas,

con rendimiento promedio de 28.6 t ha⁻¹ y relación (B/C) de 5.1 en Alta densidad; la Mediana densidad aportó 19.7 t ha⁻¹ y relación (B/C) de 1.8. El costo de producción por hectárea en ambas densidades fue \$11,095.2 pesos y el precio promedio de venta de frutos fue \$1.58 por kg. Se concluye que el MIP con altas densidades y fertilización fraccionada permite máximo aprovechamiento por el árbol, al no presentarse saturación de nutrimentos y pérdida consecuente por lixiviación debido a la textura arenosa de los suelos.

152

MANEJO INTEGRADO DEL MANGO CV. ATAULFO EN SAN JERÓNIMO, GUERRERO, MÉXICO. [Integrated management of mango cv. Ataulfo in San Jerónimo, Guerrero, Mexico] Noriega-Cantú D. H.¹, Pereyda-Hernández J.², Meza-Loeza C. D.² y González-Mateos R.² ¹INIFAP, ²Universidad Autónoma de Guerrero. Pereyda.juan@gmail.com

El Mango (*Mangifera indica* L.) es de los frutos tropicales con mayor aceptación a nivel mundial y destaca en quinto lugar entre los principales productos frutícolas. México es el quinto país productor de mango en el contexto mundial y segundo exportador, apenas 4.4 % menos que India. Guerrero destaca en primer lugar en la producción anual, sin embargo, la productividad es afectada negativamente por factores ambientales, tecnológicos y socioeconómicos. Los factores tecnológicos que más influyen en la productividad son: podas de formación y fitosanitarias, manejo de plagas, enfermedades y malezas, fertilización, riego e inducción floral. Se evaluó el manejo integrado (MIM) y manejo integrado aplicado por el productor (MIP) en mango cv. Ataulfo de 8 años de edad. El MIM consistió en inducción floral, manejo de plagas y enfermedades, aplicación de mejoradores de suelo, biofertilizantes, fertirriego y nutrimentos foliares acorde a las etapas fenológicas del árbol. El MIP consistió en actividades similares hechas en el MIM, diferenciándose en que fueron aplicados con 15 a 20 días de retraso (no acorde a fenología del árbol) y no aplicación de mejoradores de suelo y biofertilizantes. En el MIM la floración se adelantó 30 días, hubo 82% de intensidad en floración adelantada, se lograron mejores precios de venta y la relación beneficio/costo fue 0.76 % más alta, respecto al MIP. Se alcanzaron rendimientos de 27.6 y 24.5 t ha⁻¹ en el MIM y MIP, respectivamente. Esto indica que la tecnología resulta bondadosa cuando se aplica a tiempo, reflejándose en mayores ganancias para el productor.

153

BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN EL DESHIDRATADO DEL CHIPOTLE. [Good manufacturing practices during the chipotle dehydrating process] Ávila-Quezada G.¹, Silva-Rojas H.², Gardea A. A.¹, Sáenz-Hidalgo H.¹ y Muñoz-Márquez E.¹ ¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, ²Colegio de Postgraduados, Campus montecillo. gavilaq@ciad.mx

El chipotle es una alternativa de comercialización del chile y un conspicuo elemento culinario mexicano. El ahumado-deshidratado se realiza en hornos a campo abierto, por lo que existe la posibilidad de contaminación biológica y física. El objetivo fue determinar los puntos de contaminación durante este proceso, para ello se estableció un ensayo en el Parque Chipotlero en Camargo, Chihuahua con cuatro tratamientos (T); en tres de ellos se aplicaron Buenas Prácticas de Manejo (BPM). Para esto, el horno se dividió en cuatro espacios de 1 x 3m, los espacios con BPM se recubrieron con malla antigarrizo y el cuarto tuvo un proceso convencional como testigo. Las BPM se enfatizaron en el TI donde se sanitizó todo el equipo (horno e instrumentos de trabajo) y chile. En el TII se sanitizó todo excepto el chile y superficie, en el TIII solo se evitó pisar el chile al moverlo. La determinación de coliformes fecales, *Escherichia coli* y contaminación física se realizó en dos fechas. Ninguna de las muestras presentó *E. coli*, es factible que algunos constituyentes del humo de madera tengan una función antimicrobiana. Los tratamientos I y II no presentaron coliformes fecales. Los tratamientos III y IV tuvieron promedios de 93 y 210 NMP/g respectivamente. Aun cuando el proceso artesanal de deshidratación del chipotle es al aire libre, la presencia de microorganismos fue baja. La contaminación microbiológica que se

presentó se atribuye a la manipulación por el personal. El cubrir el horno con malla antigranizo puede evitar el ingreso de fauna nociva y materia extraña al chipotle.

154

EFFECTO DEL ÁCIDO SALICÍLICO EN LA EXPRESIÓN DE CANDIDATOS A GENES DE RESISTENCIA TIPO NBS-LRR EN PLÁNTULAS DE COCOTERO. [Effect of the salicylic acid on the expression of NBS-LRR resistance gene candidates in coconut plantlets] Góngora-Paredes M., Puch-Hau C., Reyes-Martínez C., Córdova-Lara I., Oropeza-Salín C., Narvaez-Cab M., Collí-Rodríguez A., Nic-Matos G. y Sáenz-Carbonell L. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Mérida, Yucatán. rafa_tkx@hotmail.com

El cocotero (*Cocos nucifera* L.) está expuesto al ataque de patógenos que producen diversas enfermedades y sus mecanismos de defensa son poco conocidos. Los genes involucrados en mecanismos de defensa como los de tipo NBS-LRR poseen dominios conservados que han servido para obtener en cocotero candidatos a genes de resistencia (RGCs). Por otro lado, se conoce al ácido salicílico (AS) como una molécula de señalización inductora de resistencia sistémica adquirida y expresión de genes de resistencia a enfermedades en plantas. El objetivo del presente trabajo fue analizar por PCR en tiempo real la expresión de tres RGCs de tipo NBS-LRR (*CnRGC4*, *CnRGC5* y *CnRGC10*) en plántulas de cocotero tratadas con ácido salicílico a diferentes tiempos (0, 24, 48, 72, 96 y 120 horas). Los resultados mostraron que hubo una expresión basal de los tres genes estudiados y que el ácido salicílico fue capaz de inducir la expresión de los RGC *CnRGC4*, *CnRGC5* y *CnRGC10* en los tejidos analizados (hoja, tallo y raíz), lo que podría sugerir que el cocotero puede ser capaz de activar una respuesta sistémica adquirida, en donde los genes de resistencia pudieran estar jugando un papel fundamental en la percepción de los patógenos en este cultivo vía ácido salicílico. Este es el primer estudio sobre caracterización de la expresión de candidatos a genes de resistencia en la palma de cocotero.

155

IDENTIFICACIÓN DE HONGOS FITOPATÓGENOS PRESENTES EN PLANTAS DE *Jatropha curcas* DEL ESTADO DE YUCATÁN MÉXICO. [Identification of Phytopathogenic fungi presents in *Jatropha curcas* plants of Yucatan, Mexico] Úc- Vázquez A., López- Puc G. y Navarrete-Yabur A. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. Unidad Sureste. auc@ciatej.net.mx

En los últimos años en el estado de Yucatán, la superficie cultivada de *Jatropha* (*Jatropha curcas*) se ha incrementado notablemente debido al potencial de la especie para la obtención de biodiesel. Sin embargo, este incremento ha estado acompañado de la aparición de problemas fitosanitarios, cuya sintomatología principal aparentemente asociados a hongos es de: de necrosis, tizón, manchado foliar y cancro en la base del tallo de plantas infectadas. El objetivo del presente trabajo fue aislar e identificar los hongos fito patógenos presentes en las plantas sintomáticas. Para lo cual, se realizaron colectas a partir de plantas con los síntomas arriba descritos, en diferentes periodos del año, en dos plantaciones ubicadas en el municipio de Tizimin y Umán del estado de Yucatán. Las muestras vegetales fueron procesadas en el laboratorio del CIATEJ Unidad sureste, tomando tejido adyacente a la zona sintomática, desinfectando con hipoclorito de sodio al 3% y siembra en medio de cultivo de PDA. Se obtuvieron cultivos monospóricos y para su identificación morfológica a nivel de género se utilizaron las claves de Barnett y Hunter (1998). Además, a partir de ADN total extraído de los cultivos puros, se amplificaron y secuenciaron los ITS mediante PCR. A la fecha se han identificado la presencia de los hongos: *Fusarium equiseti*, *F. oxysporum*, *Alternaria solani*, *A. tenuissima*, *Colletorichum gloesporioedes*, *Corynespora cassicola*, *Phomopsis longicolla* y *Lasiodiplodia theobromae*. Estos patógenos, en otras partes del mundo, han sido reportados en *Jatropha*.