

siguientes hongos con potencial en el control de nematodos en las plantaciones muestreadas *Trichoderma*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Ghocadium*, *Manacrosporum*, *Candelabrella*, *Sporolnchum*, *Aspergillus* y *Streptomyces* spp. Los mismos están siendo sometidos a un proceso de evaluación de su patogenicidad invitro.

## DETERMINACIÓN DE LAS FRECUENCIAS DE POBLACIONES DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci* Y *Triaenodes vaporariorum*) EN AMBIENTES PROTEGIDOS DE ALFARO RUIZ Y CARTAGO

J. A. Guevara<sup>1</sup>, [ioseaauevara@omad.cro](mailto:ioseaauevara@omad.cro), N. Barboza<sup>1</sup>, E. Hernandez<sup>1</sup>, R. Hammond<sup>2</sup>, E. Fuchs<sup>3</sup>, P. Ramirez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Biología Molecular de Virus y Plantas, CIBCMUCR  
<sup>2</sup> Plant Palhology Laboratory USDA Beltsville, USA  
<sup>3</sup> Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

La mosca blanca es por excelencia la plaga de mayor importancia a nivel mundial en lo que respecta a daños en los cultivos tanto directos como por transmisión de enfermedades que afectan el rendimiento de la producción. Sin embargo, el término engloba dos especies de plagas, *T. vaporariorum* y la criptica *B. tabaci*, la cual está compuesta por una gran variedad de biotipos, de los cuales se identifican cada día más. Cada una de las especies y biotipos presentan características diferentes como la resistencia a insecticidas, efecto de la temperatura en sus ciclos de vida y las enfermedades virales que transmiten. A causa de estas características se ha convertido en una prioridad la identificación apropiada de estas especies en los invernaderos y sus palrones poblaciones en las diferentes épocas del año. Esto con el fin de poder generar conocimiento que desembocará en estrategias de manejo y permitirá optimizar su control. El objetivo de esta investigación es determinar que especies y biotipos de mosca blanca se encuentran presentes en cuatro ambientes protegidos de Alfaro Ruiz y Cartago, respectivamente en diferentes épocas del año. La colecta de los individuos se realizó en septiembre del 2009 y se tiene previsto continuar con la investigación durante el mes de mayo, setiembre y diciembre del 2010. Las moscas recolectadas se mantienen en etanol al 70% en tubos de 15 ml. La extracción de ácidos nucleicos de estas se realiza por medio de una técnica descrita por De Barro y colaboradores (2003). Los productos de la son analizados mediante PCR tiempo real con iniciadores específicos mitocondriales y una sonda TaqMan. Estos fueron diseñados para diferenciar los biotipos O y B de *B. tabaci*. Para determinar la veracidad de estos análisis se utiliza un control positivo interno de *B. tabaci* correspondiente a una región del gen 18S. Así mismo se

determina por medio de amplificación y secuenciación de un fragmento del mtCOI que aquellos individuos negativos son considerados como *T. vaporariorum*. Resultados preliminares en Alfaro Ruiz revelaron la presencia del biotipo O de *B. tabaci* identificado por primera vez en Costa Rica. Una de las principales características del mismo es su resistencia a insecticidas. Motivo por el cual es de gran importancia conocer los lugares a los cuales se ha extendido y las implicaciones de su diseminación sobre la producción agrícola.

## EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS CONVENCIONALES E INDUCTORES DE RESISTENCIA PARA EL COMBATE DE MILDÍU VELLOSO (*Pseudoperonospora cubensis*) EN MELÓN (*Cucumis melo*)

William Méndez<sup>1</sup>, Luis Felipe Arauz Cavallini<sup>2</sup>, [felipe.arauz@uccac.cr](mailto:felipe.arauz@uccac.cr), Rodrigo Ríos<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Banco de Costa Rica División Píla, <sup>2</sup> Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos, Universidad de Costa Rica, <sup>3</sup> Guanadulce S A

El mildiu vellosa causado por el oomicete *Pseudoperonospora cubensis* es una enfermedad importante en el melón. Ataca el follaje y causa reducción en rendimiento y calidad. Recientemente se han comercializado varios productos inductores de resistencia a las enfermedades en las plantas, los cuales podrían sustituir o complementar el uso de fungicidas convencionales. El objetivo del presente estudio fue determinar la eficacia algunos fungicidas comunes en el cultivo de melón en combinación con productos inductores de resistencia, en el combate de mildiu vellosa. Un ensayo similar se llevó a cabo en la temporada melonera (época seca) del año 2007, pero no se presentaron condiciones para el desarrollo de la enfermedad. A fin de tener condiciones ambientales favorables a la enfermedad, este ensayo se desarrolló en época lluviosa, la cual no es una época de producción comercial de melón de exportación. Se estudió el efecto de dos fungicidas sistémicos, mfenoxam (1,96 Kg 1.a. ha<sup>-1</sup>) y dimethomorph (0,45 Kg La. ha<sup>-1</sup>) y una secuencia de dos fungicidas protectores ciorotalonil / mancozeb (2,01 / 1,20 Kg a. ha<sup>-1</sup>) en combinación con tres inductores de resistencia, fosfito (1,01 Kg 1.a. ha<sup>-1</sup>), metionina bisulfito sodio (MBS) (0,14 Kg 1.a. ha<sup>-1</sup>), acibenzolar-S-metil (ASM) (0,02 Kg 1.a. ha<sup>-1</sup>), más un testigo sin fungicida y otro sin inductor, sobre la severidad de mildiu vellosa en melón. Las dosis y momentos de aplicación fueron las especificadas en los panfletos respectivos. El ensayo se hizo en la Finca Guana Dulce S.A., en Pavones, Nandayure, Guanacaste, de agosto a octubre del 2007, utilizando un diseño de bloques al azar con un arreglo de tratamientos factorial 4x4 en fajas con 5 repeticiones. Las

evaluaciones de severidad de mildiu vellosa (porcentaje de área enferma) se hicieron a los 17, 23, 28, 35, 41, 49 días después del trasplante. Con los valores de severidad de las diferentes fechas se obtuvo el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) para cada umdad experimental. Los datos de ABCPE fueron sometidos a un análisis de varianza y a la prueba de diferencia mínima significativa (DMS, Alfa; 0,05) para comparar el efecto de los inductores de resistencia, fungicidas convencionales y la interacción entre ellos. Se encontraron diferencias significativas en el ABCPE entre los tratamientos fungicidas. La menor severidad se observó con los tratamientos ciorotalonil/mancozeb y dimethomorph, en comparación con el mfenoxam. El fosfito resultó en diferencias significativas con respecto a los otros inductores y al testigo sin aplicación de inductores. No hubo interacciones significativas entre fungicidas e inductores. El tratamiento más eficaz en el combate de la enfermedad fue ciorotalonil/mancozeb + fosfito. Este tuvo un costo menor que otros menos eficientes en el combate de la enfermedad.

## LIBERACIÓN DE ESPORANGIOS DE *Pseudoperonospora cubensis* Y SEVERIDAD DE MILDÍU VELLOSO EN MELÓN EN RELACIÓN CON VARIABLES METEOROLÓGICAS

Mariano Araya<sup>1</sup>, Luis Felipe Arauz Cavallini<sup>2</sup>, [felipe.arauz@ucr.ac.cr](mailto:felipe.arauz@ucr.ac.cr), Rodrigo Ríos<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> CoopeAgri RL, <sup>2</sup> Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos, Universidad de Costa Rica, <sup>3</sup> Guanacruce SA.

El mildiu vellosa de las cucurbitáceas, causado por el oomicete *Pseudoperonospora cubensis* es una enfermedad que puede ser muy destructiva en el melón, dependiendo de las condiciones ambientales. En Costa Rica esta planta se cultiva en la época seca; hay años en que la enfermedad causa muy poco daño, mientras que en otros, caracterizados por presencia atípica de precipitación o alta humedad relativa, causa pérdidas elevadas. El objetivo del trabajo es relacionar variables meteorológicas (temperatura, humedad relativa, precipitación y mojadura foliar) con la abundancia de esporangios de *P. cubensis* en el aire y con la severidad de mildiu vellosa en melón, a fin de utilizar estas variables como criterio de advertencia temprana para esta enfermedad en condiciones de Costa Rica. Se determinó la severidad de mildiu vellosa y se midió temperatura del aire, humedad relativa, precipitación, y mojadura foliar por medio de sensores electrónicos, y se capturaron esporangios de *P. cubensis* mediante una trampa Burkhard, en una plantación comercial de melón, en el cantón de Garabito, Puntarenas durante los meses de enero y febrero 2008. Se pudo observar que unos

días antes de la primera detección de síntomas hablan ocurrido períodos de alta humedad relativa y ya habla esporangios en el aire, los cuales podrían provenir de lesiones no detectadas en el mismo melón o de otras cucurbitáceas cercanas. En dos períodos seleccionados arbitrariamente, cada uno de tres días sin lluvia. La captura de esporangios estuvo asociada a períodos de alta humedad relativa. Se detectaron esporangios en el aire durante estos períodos húmedos y unas horas después. Se concluye que en condiciones de Costa Rica, la medición de la humedad relativa permite predecir con varios días de anticipación el inicio de una epidemia de milduvelloso.

### HUANGLONGBING (HLB) *Candidatus Liberibacter spp.*

Jorge Araya González1, [jaraya@sre.or.cr](mailto:jaraya@sre.or.cr)  
10ep11t,mento de CusrentenB Vegetal, SFE, MAG.

El HLB (Huanglongbing) (HLB), conocida como Greening, enverdecimiento de los cítricos o enfermedad del dragón amarillo; es una enfermedad de naturaleza bacteriana causada por *Candidatus Liberibacter spp.* y transmitida por el psilido asiático de los cítricos *Diuraphis citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). Esta bacteria es de difícil control y los síntomas que causa, se presentan como manchas verdes claras irregulares por ambos lados de las hojas y cuando se vuelven severos se defolian las ramas: disminuyendo la vida útil de las plantas tanto jóvenes como adultas de todas las variedades comerciales de cítricos y hasta el momento no se le ha encontrado ninguna cura. Por tanto el HLB es considerado como una de las plagas más destructivas de los cítricos en el mundo. En el 2006 apareció enfermedad en Belice y recientemente se encontró un brote en Puerto Cabezas, Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN), Nicaragua, en donde se pueden observar síntomas muy claros del HLB y las plantas afectadas no presentan producción de frutos. El riesgo de entrada, establecimiento y dispersión después del establecimiento de la enfermedad en nuestro país es alto, según el Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) realizado por la Unidad de ARP del Servicio Fitosanitario del Estado (SFE) del MAG. Ante este panorama, funcionarios del SFE han realizado prospecciones de la enfermedad en las principales zonas productivas del país. Hasta la fecha se han establecido 528 puntos de prospección y se han efectuado 180 análisis de laboratorio de muestras de psilidos y todos han sido negativos. El método de análisis es por PCR en tiempo real.

## IMPACTOS BIOTECNOLÓGICOS EN LA PRODUCCIÓN

### PONENCIAS TIPO ORAL

#### PROPAGACIÓN IN VITRO MEDIANTE BAJOS INSUMOS

Wayner Montero Carmona1, Tomas Palma Zúñiga, Sergio Torres Portuguez1 [sotarr@s@1tccac.cr](mailto:sotarr@s@1tccac.cr)  
1Escuela de Agronomía/11, ITCR SttdB San Carlos.

En las últimas décadas el desarrollo de la biotecnología ha modificado radicalmente las prácticas agrícolas. El potencial que presentan estas nuevas tecnologías, crea grandes expectativas en cuanto a su avance en los países en vías de desarrollo. A pesar de diversos resultados obtenidos, estas herramientas no llegan a la mayoría de los medianos y pequeños productores de los países en vías de desarrollo. Los principales obstáculos para esta transferencia de tecnología son la falta de relación universidad-sector productivo y los altos costos que rodean a la producción in vitro de materiales de alta calidad. La presente investigación analizó el efecto de la variación de insumos en la elaboración de medios de cultivo en el desarrollo de 10 especies del trópico húmedo (*Ananas comosus*, *Cattleya dowiana*, *Colocasia esculenta* var. *artuorum*, *Guarianthe skinneri*, *Manihot esculenta*, *Musa spp.*, *Phalaenopsis sp.*, *Smilax sp.*, *Vanilla planifolia* y *Zingiber officinale*). Para ello, se comparó el desarrollo de los diferentes materiales en el medio de Murashige y Skoog suplementado con 30 g/l de sacarosa, pH 5,7 y 8 g/l de agar. Adicionalmente, se evaluó el desarrollo de explantos como respuesta a diferentes sustituciones de insumos: Sustitución de nutrientes convencionales por fuentes hidropónicas (Hidroponic®): sustitución de vitaminas convencionales por vitaminas de farmacia; sustitución de agua destilada por agua de coco esterilizada y desnaturalizada; sustitución de gelificantes convencionales (agar y Phytigel) por almidón de maíz (Malzena®) o por gelatina (Diet-X) en sistemas semi-sólidos y líquidos. Todos los materiales evaluados no mostraron variación significativa ( $\alpha = 0.05$ ) en crecimiento y desarrollo al compararlos con los sistemas tradicionales de cultivo. El análisis realizado, sobre la preparación de medios convencionales y de bajo costo, mostró una reducción de costos de hasta un 60% en el proceso de micropropagación durante un período de 6 meses.

## DESARROLLO DE CÁPSULAS, GERMINACIÓN INVITRO Y ACLIMATACIÓN DE PLÁNTULAS DE *Phragmipedium humboldtii*, *P. longifolium* Y *P. pearcei*

Melania Muñoz García1 [mclamamunoz@yahoo.com](mailto:mclamamunoz@yahoo.com), Víctor Jiménez2, Jorge Namer Pineda3.

1Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), Universidad de Costa Rica 2Centro de Investigación en Granos y Semillas (CJGRAS), Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica 3Jardín Botánico L11n-ester Universidad de Costa Rica.

Las orquídeas del género *Phragmipedium* Rolfe (subfamilia Cypripedioideae), comúnmente llamadas zapatillas o, en inglés, "slipper orchids", se encuentran naturalmente distribuidas en Meso y Suramérica. Estas plantas están en peligro de extinción por alteración o destrucción de su hábitat y por la explotación masiva de plantas de su ambiente natural. El hecho de que el género *Phragmipedium* haya sido relativamente poco estudiado probablemente se debe al hecho de que si bien algunas especies producen flores vistosas, su cultivo no es siempre fácil, lo cual ha limitado su atractivo para coleccionistas y horticultores. Este estudio pretende describir el desarrollo y determinar el tiempo de maduración de cápsulas de *P. humboldtii*, *P. longifolium* y *P. pearcei* así como evaluar la viabilidad de sus semillas y establecer un método para la germinación in vitro y posterior desarrollo y aclimatación de plántulas de estas tres especies. Se polinizaron manualmente flores de plantas de *P. humboldtii*, de *P. longifolium* y de *P. pearcei*, en cultivo en el Jardín Botánico Larkester de la Universidad de Costa Rica. Cada semana, a partir de la fecha de polinización, se midió el largo y el diámetro de cada cápsula. Además, se determinó el tiempo transcurrido para la apertura de cada una. El porcentaje de viabilidad de las semillas se midió mediante el melado de tinción con cloruro de tetrazolo. Para esto se utilizó una muestra de cada cápsula utilizada. Se desinfectaron las semillas restantes mediante autoclave durante 10 minutos en un hipoclorito de sodio (0.6%) adicionado con Tween 80 (1 gota/100 ml), seguida de tres lavados con agua destilada estéril. Las semillas se colocaron en placas de Petri de 90 mm de diámetro con 20 ml de medio de cultivo semisólido. Para la germinación in vitro, se evaluaron los medios de cultivo Knudson C y Murashige y Skoog se utilizaron, en este último, las concentraciones de macro y micronutrientes al 50% (MS 50%). Ambos medios fueron complementados con 1 mg/l de tiamina, ácido nicotínico y piridoxina y 20 g/l de sacarosa. El pH se ajustó a 5,7 y los medios fueron gelificados con 0,8% de agar. La temperatura de cultivo fue 25±1°C. Se evaluó la germinación en oscuridad y usando un fotoperíodo de 12 h (10.9 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, Sylvania Supersaver Cool White, 32 W. F48T12/CW/SS). Para determinar el porcentaje de