

bs genotipos 10G y 11P con inóculo de campo presentaron mayores porcentajes de maduración que el resto de bs tratarientos. Se concluyó que bs genotipos 11P y 10G son significativamente más susceptibles a daño por antracnosis que el genotipo comercial Pococi.

## SPINETORAM Y SULFOXAFLOR: INNOVACION Y TECNOLOGÍA PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE MELÓN.

Leonardo Paniagua1 [Wponingvo@dowcom](mailto:Wponingvo@dowcom) Alejandro Cedeño1, Eswin Castañeda2

1Investigación y lo Oow AgroSciences Costa Rica  
2Investigación y Desarrollo Oow AgroSciences Guatemala.

La compañía Dow AgroSciences evaluó dos nuevos insecticidas que serán introducidos para el control de plagas en el cultivo de melón en Costa Rica. En primer lugar, el spinetoram, molécula derivada de productos naturales y que se obtiene a partir de la fermentación de la bacteria *Sacharopolyspora spinosa*, pertenece a la familia de productos Spinosyn y es efectivo sobre un amplio espectro de plagas, en las cuales se encuentran especies de lepidópteros, trips, minadores y moscas entre otros. Actúa por contacto e ingestión. Spinetoram se acopla (a través de un sistema de proteínas) a los receptores nicotínicos de acetilcolina, activándolos y permitiendo el flujo del ión sodio al interior de la célula postsináptica. Las neuronas se despolarizan e hiperactivan, estimulando el sistema muscular, produciendo síntomas como extensión de las patas, contracciones y temblores involuntarios, batir de alas, postración, lo que lleva a todo el sistema a una fatiga neuromuscular, parálisis y finalmente a la muerte del insecto. Por otra parte, recientemente se inició el desarrollo del sulfoxaflor, molécula efectiva en el control de insectos con aparato bucal succionador. La sintomatología causada en especies susceptibles es consistente con el efecto del grupo de los nicotinoides. Actúa a través de la activación del receptor nicotínico de la acetilcolina. Sin embargo, los datos existentes comprueban que posee un mecanismo de acción único en el receptor neonicolinicoide del insecto. Sulfoxaflor no tiene resistencia cruzada con los grupos de insecticidas existentes. Los principales objetivos del trabajo son evaluar la efectividad del insecticida spinetoram para el control de *Diaphanla hyalinata*, *D. nitidalis* y *Spodoptera sunia* en el cultivo de melón. Evaluar la efectividad del insecticida sulfoxaflor para el control de *Bemisia tabaci* en el cultivo de melón. El proyecto de investigación abarca un total de 15 trabajos de investigación, realizados en áreas experimentales del Pacífico Norte de Costa Rica y Costa Sur de Guatemala entre los años 2007 y 2010. Evaluación del spinetoram para el control de *D. hyalinata*, *D. mhdals* y *Spodoptera sunia*. Se

realizaron 11 experimentos, en donde se evaluaron dosis crecientes de este insecticida y se comparó contra el benzoato de emamectina. Las parcelas tuvieron un área de 1je 70 m<sup>2</sup> (4 camas de cultivo y 10 metros de largo) dispuestas en un diseño de Bloques Completos al Azar con 5 repeticiones. Se realizaron 2 aplicaciones con un intervalo de 7 días entre cada una, usando equipo experimental y empleando un volumen de 350 UHa. Se evaluó el número de frutos dañados por unidad experimental como variable indirecta del efecto de los tratamientos sobre las especies de lepidópteros presentes en las áreas experimentales. Evaluación del sulfoxaflor para el control de *B. tabaci*. Se realizaron 4 experimentos. Se usó un diseño de Bloques Completos al Azar y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental tuvo un área de 120 m<sup>2</sup> (7 camas de cultivo y 10 metros de largo). La aplicación se hizo con bomba motorizada, empleando una boquilla de cono sólido, una presión de 95 PSI y un volumen de 450 UHa. Se llevaron a cabo dos aplicaciones con un intervalo de 7 días entre cada una. Se evaluó el número de ninfas presentes por hoja, muestreando un total de 4 hojas por repetición. Los tratamientos incluyeron dosis crecientes del sulfoxaflor y se comparó contra el imidacloprid, spiromesifen, pyriproxyfen y acetamiprid a las dosis de 150, 96, 60 y 100 g/ha, respectivamente. Para cada variable y fecha de evaluación se realizó un análisis de varianza. En los casos en donde hubo diferencias se llevaron a cabo pruebas de comparación múltiple de medias (LSD) al 5%. El porcentaje de frutas dañadas en las áreas tratadas con spinetoram fue de 0.04%, superando el desempeño mostrado por el B. de emamectina (1.12%). Por otra parte, sulfoxaflor a la dosis de 100 g/ha registró porcentajes de control del 82 y 93%, mostrando diferencias significativas con la mayoría de tratamientos comerciales incluidos. De acuerdo a lo observado puede concluirse: El spinetoram a la dosis de 18 g/ha demostró ser altamente efectivo para el control de lepidópteros en el cultivo de melón. Su desempeño fue superior a la acción mostrada por el B. de emamectina, que registró 1.08% más cantidad de fruta dañada. Sulfoxaflor (100 g/ha) mostró excelente control de ninfas de *B. tabaci*, superando significativamente el desempeño mostrado por tratamientos comerciales como el imidacloprid y acetamiprid.

## DINAMICA POBLACIONAL DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS EN CULTIVOS TROPICALES EN LA REGIÓN HUETAR NORTE Y ATLÁNTICA DE COSTA RICA

Joaquín Durán Mora1 [jdurc@trc.ac.cr](mailto:jdurc@trc.ac.cr), Tomás de Jesús Guzmán2, Wayner Montero1, Ingrid Varela3, Silvia Hemández3.

1 Escuela de Agronomía ITCR Sede San Carlos 2 Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo ITCR Sede San Carlos.

3 Laboratorio de Nematodos, Escuela de Agronomía ITCR Sede San Carlos

El programa interinstitucional de investigación en biodiversidad y ecología de organismos de suelo con énfasis en sistemas de producción limpia y control biológico, surgió como un primer paso, en el desarrollo de un programa más sustentable de manejo integrado de nematodos fitoparásitos. Dicho programa se desarrolló en el Laboratorio de Nematología del Centro de Investigación y Desarrollo de la Agricultura Sostenible para el Trópico Húmedo (CIDASTH), de la Escuela de Agronomía del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional San Carlos. El objetivo del mismo es identificar y caracterizar poblaciones de fitonematodos en agroecosistemas de cultivos tropicales, en Costa Rica, con vistas a buscar nuevos sistemas de control de nematodos amigables con el ambiente. Desde el año 2006 y hasta el 2010, se realizaron monitoreos mensuales a través de un ciclo de cultivo como mínimo de las poblaciones de nematodos fitoparásitos en 14 plantaciones de arroz, 7 plantaciones de piña, 7 plantaciones de ñame y 5 plantaciones de plátano, ubicadas en las regiones Huetar Norte y Huetar Atlántica de Costa Rica, además en cada predio se recolectó muestras para aislar hongos del suelo con potencial para ejercer un efecto nematófago. En el cultivo de arroz los nematodos con mayor densidad de población fueron *Pratylenchus* (11280 individuos/100 g de raíz) y *Meloidogyne* (14575 individuos/100 g raíz). Además el crecimiento poblacional de *Pratylenchus* se ajustó a un modelo lineal ( $R^2=0.99$ ), y el de *Meloidogyne* se ajustó a un modelo exponencial ( $R^2=0.91$ ). *Helicotylenchus*, *Tylenchorrhynchus*, *Tylenchus* y *Criconeoides* también fueron determinados en las muestras. Los nematodos más importantes en los campos de piña fueron *Pratylenchus* y *Helicotylenchus* con densidades medias de 1048 nematodos/100 gramos de raíz y 212 nematodos/100 g de raíz, respectivamente. En estos campos también se determinó *Criconeoides*, *Meloidogyne* y *Tylenchus*. En el cultivo de plátano se determinó que *Pratylenchus* fue el nematodo de mayor importancia (3900 nematodos/100 gramos de raíz) seguido de *Meloidogyne* (3740 nematodos/100 gramos de raíz), *Radopholus similis* (2700 nematodos/100 gramos de raíz) y *Helicotylenchus* (450 nematodos/100 gramos de raíz). Además, el crecimiento de la población de nematodos fitoparásitos se describe a través de un modelo matemático lineal ( $R^2=0.89$ ). En los campos de ñame la población de nematodos fitoparásitos fue escasa, se determinó la presencia de *Helicotylenchus*, *Meloidogyne* y *Pratylenchus*, sin embargo sus poblaciones no alcanzaron los 20 nematodos/100 gramos de raíz. Para cada población importante de nematodos se calcularon escalas de incidencia o rangos de conteo, las cuales serán de gran utilidad para determinar niveles de infestación. Además se está en proceso de identificar los mismos a nivel de especie por medio de métodos moleculares. Se ha logrado aislar los

siguientes hongos con potencial en el control de nematodos en las plantaciones muestreadas *Trichoderma*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Ghocalium*, *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 Pathology 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 Pila, <sup>2</sup> Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos, Universidad de Costa Rica, <sup>3</sup> Guanadulce S.A

El mildiu veloso, 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 veloso. 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, mefenoxam (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>), metadiona 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 veloso 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 veloso (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 mefenoxam. 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>, 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 veloso 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 veloso 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 veloso 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