

MAESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE
(Trabajos completos disponibles en joaquinma@uclv.edu.cu)

Nematodos entomopatógenos (*Heterorhabditis* spp.) para el control de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), *Plutella xylostella* (Linnaeus.) y *Heliothis virescens* (Fabricius).

Autora: Ing. María de Los Ángeles Marrero Pera
Tutor: Dr.C. Edilberto Pozo Velázquez

RESUMEN

Se estudiaron las susceptibilidades de las plagas *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith), *Plutella xylostella* (L.) y *Heliothis virescens* (F.) frente a las cepas P₂M (*Heterorhabditis indica*) y los aislados CIAP-DEY-6 y CIAP-DEY-7 (*Heterorhabditis* sp.) a nivel de laboratorio y se realizaron ensayos de campo en los cultivos de maíz, col y tabaco (semillero) para determinar la efectividad de los nematodos entomopatógenos contra estas plagas. Se criaron las especies de lepidópteros en el laboratorio y se les aplicaron concentraciones de 20, 30, 40, 50, 60,80,100 y120 nematodos/larva a cada una de las especies con cinco réplicas cada una. Se calcularon los porcentaje de larvas muertas, las cepas más efectivas y el instar más susceptible. Una vez conocido el resultado se aplicaron las mejores cepas en experimentos de campo y semillero de tabaco. Se calcularon la efectividades técnicas de los nematodos entomopatógenos y se compararon con otros tratamientos. Los resultados en laboratorio para *S. frugiperda*, tanto para las cepas CIAP-DEY-6 como CIAP-DEY-7, para la concentración de 20 nematodos/larvas a las 72 horas indicaron que la mortalidad fue del 100 %; no comportándose así la cepa P₂M. Este mismo comportamiento tuvo lugar para las demás plagas. El instar más susceptible fue para *S. frugiperda* el segundo en todas las cepas donde se aprecia la susceptibilidad superior de este instar sin importar las concentraciones. Esto mismo ocurrió para *P. xylostella* y la cepa más efectiva fue CIAP-DEY-7, seguida por CIAP-DEY-6. En cuanto a *H. virescens* el instar más susceptible fue el cuarto, pero las diferencias con el tercero no fueron significativas. Los ensayos de campo demostraron la efectividad de los nematodos para combatir estas plagas reduciendo las poblaciones de larvas en las tres especies estudiadas. En maíz, los rendimientos fueron superiores en 1,2 t/ha con respecto a la parcela no tratada y 3 t/ha para el caso del rendimiento en verde. Para el cultivo de la col los nematodos entomopatógenos mostraron una efectividad biológica del 72 %, reduciendo el índice de infestación de la parcela tratada a 0,4 por 1,46 en la parcela testigo. Se destaca que para el semillero de tabaco no existió diferencia significativa entre este tratamiento y los aplicados por los instructivos técnicos en este cultivo. Se sugiere el empleo de estos nematodos entomopatógenos en el manejo integrado de estas plagas como una herramienta más para su combate.

Alimento consumido por *Diaphania hyalinata* L. (Lepidoptera; Pyralidae) en pepino (*Cucumis sativus* L.) y melón de agua (*Citrullus lanatus* Thunb). Umbral económico en pepino y control en organopónicos

Autor: Ing. Elier Mora Pérez
Tutor: Dr.C. Edilberto Pozo Velázquez

RESUMEN

Se realizó un estudio para conocer el consumo de alimento de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera; Pyralidae) en los cultivos de pepino (*Cucumis sativus* L.) y melón de agua (*Citrullus lanatus* Thunb.) así como el umbral económico y la señalización de esta plaga en organopónicos en el cultivo del pepino. Se establecieron sistemas de control de la misma para saber la efectividad técnica de los nematodos entomopatógenos *Heterorhabditis indica* cepa P₂M y *Heterorhabditis* sp. cepas Ciap-Dey-6 y Ciap-CIAP-7, la bacteria entomopatógena *Bacillus thuringiensis* Berliner y el hongo *Beauveria bassiana* Bálamo. El consumo de alimento en el estado larval de *D. hyalinata* resultó ser de 1,27 g en peso y 49,03 cm² en área para el melón y 1,14 g en peso y 50,33 cm² en área para el pepino. La cantidad de 2,5 larvas/planta es el umbral de daño económico en el cultivo sin cobertor y 5 larvas/planta en el cultivo con cobertor. La emisión de señales para productos químicos en pepino es cuando existen 2 larvas por planta en el cultivo sin cobertor y 4 en el cultivo con cobertor; para productos biológicos 1,5 larvas por planta en el cultivo sin cobertor y 3,5 larvas en el cultivo

con cobertor y los nematodos entomopatógenos fueron un medio efectivo en condiciones de organopónicos con una efectividad técnica de 67,65 % para la cepa P₂M y 61,65 % para CIAP-DEY-6. Cuando se combinó con productos químicos la efectividad fue de 75,36 % en el cultivo sin cobertor, de 80% para la cepa P₂M y 73,07 % para la cepa CIAP-DEY-6 en el cultivo con cobertor. Se sugiere la implementación de estas señales y el empleo de los nematodos entomopatógenos en áreas de organopónicos donde se siembre pepino para el control de esta plaga.

Aspectos bioecológicos para el manejo de *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera; Psyllidae) sobre lima persa (*Citrus latifolia* Tanaka)

Autora: Lic. Maylén Moreno Pérez

Tutor: Dr.C. Edilberto Pozo Velázquez

RESUMEN

Diaphorina citri kuwayama (Homoptera; Psyllidae), ocasiona grandes daños directos e indirectos en los cítricos, debido a ello se estudió la influencia de los factores climáticos sobre el comportamiento poblacional, la distribución por estratos y por cuadrantes, el comportamiento poblacional y los enemigos naturales de la plaga; así como el efecto de plaguicidas sobre la misma. Para ello se desarrolló el trabajo en la finca de frutales "Los Alonsos", en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de la provincia de Matanzas y en el Laboratorio de Patología de Insectos del Centro de Investigaciones Agropecuarias, de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, en el período comprendido entre los meses de enero del año 2004 a enero del 2005. Los trabajos se realizaron semanalmente en el cultivo de lima ácida (*C. latifolia* Tanaka) cultivar Lima `Persa`, clon SRA-58. En la realización de las investigaciones se tomaron 25 árboles distribuidos en dos diagonales cruzadas en el campo y se evaluaron 12 brotes por planta tomados al azar. *D. citri* presentó una mayor afectación en los meses comprendidos entre abril y junio; siendo mayo el mes de mayor afectación de brotes (42,2 %) y de mayor cantidad de insectos (6-7 insectos por brote). Marzo presentó menor incidencia de la plaga (9,5 % de brotes afectados). La temperatura media y la humedad relativa, no presentó un nivel significativo de correlación con la población de *D. citri*. Las precipitaciones sí influyeron sobre la plaga. El estrato medio de las plantas y el cuadrante norte presentaron los mayores porcentajes de brotes afectados mientras que el menos afectado fue el estrato bajo y el cuadrante oeste. El 51,2% de las puestas de huevos se encontraron en el estrato medio del cuadrante norte de la planta seguido del estrato alto (34,69 %). El 36,36 % de los insectos colectados representaron insectos beneficiosos; de ellos, se identificaron como enemigos naturales a representantes de los géneros *Tamarixia*, *Chrysopa*, *Cycloneda* y *Chylocorus*. *Chylocorus cacti* es capaz de preda en su estado larval 214 ninfas de *D. citri* como promedio; *Cycloneda sanguinea* preda 199; mientras que *Chrysopa* sp. puede llegar a preda hasta 239 individuos. Los tratamientos de mayor efectividad técnica fueron con Muralla y Mospilan PS-20, los cuales alcanzaron una efectividad superior al 90 %. El extracto acuoso de Nim es el tratamiento más económico en el control de *D. citri*. La efectividad técnica alcanzada por el producto fue de 74,2 %.

La contaminación microbiana en la micropropagación *in vitro* de las raíces y tubérculos tropicales

Autora: Ing. Maryluz Folgueras Montiel

Tutores: Dr. Cs. Lidcay Herrera Isla y M.Sc. Víctor Medero Vega

RESUMEN

La incidencia de hongos y bacterias asociados al cultivo *in vitro* de las raíces y tubérculos tropicales, fue estudiada mediante el empleo de técnicas microbiológicas que incluyeron pruebas fisiológicas, bioquímicas, tinciones para bacterias, observaciones microscópicas y envíos a la Colección de Cultivos Puros de Hongos del Instituto de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical (INIFAT) para la clasificación de dichos organismos. Los estudios fueron realizados en el Laboratorio de Biotecnología del INIVIT y en varias Biofábricas del MINAG, durante el período comprendido entre mayo de 1999 y septiembre del 2000, y los datos obtenidos fueron analizados mediante una Prueba de Independencia a través del estadístico Chi Cuadrado. Los resultados arrojaron que las especies bacterianas contaminantes en el INIVIT fueron en yuca: *Micrococcus conglomeratus*, en ñame: *Erwinia herbicola* y *Staphylococcus xylosum*, en boniato: *Streptomyces* sp., y en malanga *Xanthosoma*: *Pseudomonas putida*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus circulans* y *Bacillus megaterium*; y

que los hongos *Nigrospora* sp., *Cladosporium oxysporum* y *Fusarium* spp. fueron los más frecuentes en yuca, malanga *Xanthosoma* y ñame. Las bacterias son los microorganismos más comunes en la micropropagación comercial de malanga (ambos géneros) en la Biofábrica de Villa Clara, mientras que en los hongos predominaron *Penicillium purpurogenum* y *Aspergillus flavus* en época de seca y éstos con *Chaetomium indicum* en lluvia. Se discuten los efectos negativos de la presencia de tales microorganismos en las diferentes fases de este proceso, las pérdidas por contaminación en la Biofábrica de Villa Clara, y se exponen medidas de control para evitarlas.

Impacto ecológico de la agricultura migratoria sobre algunos indicadores ambientales en un ecosistema de montaña

Autor: Lic. Félix Zenén Martínez Mendoza

Tutores: Dr. C. Ramón López Fleites y M.Sc. Ángel Quirós Espinosa

RESUMEN

La agricultura migratoria exhibe toda una serie de características no deseables que atentan contra la protección de la naturaleza y, al mismo tiempo, contra el nivel de vida de los que la desarrollan. En la provincia de Villa Clara este tipo de agrotecnología ancestral se desarrolla en zonas de montaña, lo que le confiere atributos muy particulares que se permean de objetivos económicos de mayor escala y de disposiciones legales al respecto, pero no se habían llevado a cabo investigaciones tendientes a valorar el impacto ecológico de esta actividad. Se comparó, entre una zona afectada y otra natural, y con el empleo de estadística paramétrica y multivariada, indicadores de tipo abiótico (pH, materia orgánica, espesor del suelo, macronutrientes) y bióticos (índices de diversidad: riqueza, equitatividad y heterogeneidad, así como formación de asociaciones gincológicas), todo sobre la base de los estratos del suelo y la hojarasca. Se apreció una disminución del suelo a causa de la deforestación y consecuente erosión en la zona impactada, lo que se refleja en el resto de los indicadores físicos. La diversidad es influenciada por el efecto de borde, la presencia de parches ambientales, frecuencia y magnitud de la perturbación, forma y tamaño de los predios, fraccionamiento del detrito, etc., lo que hace que la misma no descienda todo lo esperado, pero sí lo suficiente para que difiera en el suelo de la zona impactada con respecto al área natural; si no sucede lo mismo en la hojarasca se debe a que las características explicadas se complementan con la mayor locomoción de la fauna que la habita. Por medio de una encuesta, procesada con técnicas de clasificación numérica, se detecta falta de conocimientos de los agricultores para enfrentar un desarrollo sostenible. Se concluye acerca de la existencia de un impacto que puede atenuarse y consecuentemente, aumentar el tiempo de explotación de los predios, para lo que se recomiendan medidas agroecológicas normadas jurídicamente y una preparación gnoseológicas de los campesinos.

Sistematización de experiencias del programa de Extensionismo Agrario con la integración de la ciencia, la técnica y la innovación tecnológica en el municipio de Santo Domingo

Autora: Yamila Torres González.

Tutora: M.Sc. Grisel Díaz Martínez

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el municipio de Santo Domingo de la provincia de Villa Clara durante el período 2003-2006 con el objetivo de diseñar una herramienta que contribuya al seguimiento del Sistema de Extensión Agraria implementado en el municipio. La misma se basa en el proceso metodológico de sistematización de experiencias generadas por el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), seleccionadas a partir de un diagnóstico participativo en las formas de producción elegidas, donde se identificaron los problemas institucionales, tecnológicos, económicos, ambientales y sociales. Se logran introducir paquetes tecnológicos con nuevos clones de viandas y variedades de hortalizas de alto potencial productivo que mostraron incrementos significativos de rendimientos y mayor diversificación de la producción. Se valida el procedimiento propuesto y se determinan los factores asociados al éxito, así como los factores limitantes que influyen en el mismo. Mediante el proceso diseñado se logró dotar a productores y técnicos de los conocimientos necesarios para la adopción de prácticas agrícolas compatibles con el medio ambiente, a la vez que se demuestra a los decisores del MINAG la necesidad de potenciar el Sistema de Extensión Agraria.

La caliza fosfatada, una alternativa para el mejoramiento de los suelos pesados de la costa norte de Villa Clara

Autor: Ing. Pedro Torres Artilles

Tutor: Dr.C. Joaquín Machado de Armas

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Se montó en condiciones de campo en la Estación Experimental de la Caña de Azúcar "Jesús Menéndez" en el municipio de Sagua la Grande. Se realizaron diferentes combinaciones de caliza fosfatada con fertilizante NPK, Cachaza y Compost. Se determinaron las propiedades físicas y químicas tales como: Factor de Estructura, Límite Inferior de Plasticidad, Agregados Estables, Permeabilidad, pH, Materia Orgánica, P_2O_5 y K_2O asimilable, Cationes Cambiables, Valor T. Los principales resultados arrojan lo siguiente: La caliza fosfatada tiene un efecto mejorador en las características del suelo oscuro plástico gleysoso utilizado en el estudio. Se obtuvo que las dosis óptimas agronómicas de caliza fosfatada están entre 2,4 y 3,37 t/ha y los económicos entre 2,17 y 3,14 t/ha. El efecto de la caliza fosfatada sobre el suelo y los rendimientos se ve aumentado cuando se combina con abonos orgánicos y su efecto dura hasta los 19 meses de su aplicación. Se exponen las relaciones encontradas entre las propiedades del suelo entre sí y entre estos y los rendimientos. Con la aplicación de 2 t/ha de caliza fosfatada o 4t/ha de caliza fosfatada + 15 t/ha de cachaza o 4 t/ha de caliza fosfatada + 4 t/ha de compost se obtienen mayores beneficios económicos que con la aplicación de fertilizantes minerales.

Influencia de diferentes dosis de nitrógeno, fósforo y potasio sobre los rendimientos de la fruta bomba (*Carica papaya* L.) en dos suelos de Cuba

Autor: Ing. Juan Carlos Vara Senabre

Tutor: Dr. C. Onelio Fundora Herrera

RESUMEN

El trabajo se realizó en la Empresa Integral Agropecuaria de Caibarién, con el objetivo de analizar el comportamiento productivo (t/ha) en el cultivo de la fruta bomba Maradol Roja, de cuatro niveles de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente, para un suelo pardo con carbonatos, y cinco para un suelo ferralítico rojo en un diseño de bloque al azar con cuatro repeticiones. En todos los casos se utilizó la urea, el superfosfato triple y cloruro potásico. La parte experimental comenzó el 4-1-2004 y concluyó el 18-5-2005. El marco de plantación utilizado fue de 4 x 2 x 1,5 m a tresbolillo (2 222 pl/ha) y se evaluaron los dos surcos centrales de cada parcela. La agrotecnia empleada fue la recomendada por Ramos y col. (2000). Se evaluaron en el suelo pardo con carbonatos las dosis de nitrógeno: 0, 420, 840 y 1 260 kg/ha; de fósforo: 0, 240, 360,480 kg/ha; y de potasio: 0, 480, 720 y 960 kg/ha. En el suelo ferralítico rojo se evaluaron las siguientes dosis de nitrógeno: 0, 400, 800,1200 y 1600 kg/ha, de fósforo: 0, 120, 240,360 y 480 kg/ha) y de potasio: 0, 240, 480, 720,9 60 kg/ha. En el suelo pardo con carbonatos los resultados alcanzados demuestran que las dosis de 840 kg N/ha, 300 kg P_2O_5 /ha y 720 kg K_2O /ha, no fueron superadas en rendimiento ni en los indicadores económicos; y en el suelo ferralítico rojo las mejores fueron 800 kg N/ha, 240 kg P_2O_5 /ha y 720 kg K_2O /ha. Se recomienda utilizar estas dosis cuando se desee obtener máximas ganancias; en caso de existir o preverse problemas medioambientales utilizar para el suelo pardo con carbonatos 420 kg N/ha, 240 kg P_2O_5 /ha y 480 kg K_2O /ha, y para el ferralítico rojo 400 kg N/ha, 240 kg P_2O_5 /ha y 480 kg K_2O /ha.