

Tesis de Fitotecnia, 2008

Escuela Agrícola Panamericana

Zamorano, Honduras

Oviposición de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) en tres cultivos hospederos en Zamorano, Honduras

José Alberto Telenchana Tisalema, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino

Tetranychus urticae, es una de las principales plagas en cultivos hortícolas y frutales. Se han tomado estrategias de control biológico debido a que presenta resistencia a insecticidas químicos representando un alto costo económico y ecológico. El objetivo del estudio fue determinar cual de los tres cultivos (frijol, pepino y camote) servía como mejor hospedero de *Tetranychus urticae* para su producción masiva. Se extrajeron hojas de los cultivos y se infestó con una hembra y un macho por 24 horas con *Tetranychus urticae* en un disco foliar de 5 cm. de diámetro sobrepuesto en papel toalla húmeda en platos petri. Las variables evaluadas fueron tasa de oviposición diaria, número de huevos por hembra y número de ninfas I, II, III por hembra, 15 repeticiones por tratamiento fueron evaluados durante once días, utilizando un Diseño Completo al Azar (DCA). El número de huevos por hembra en pepino y frijol fue de 95.6 ± 16.9 , 89.4 ± 8.5 respectivamente, mientras que en camote solamente fue 43.6 ± 4.5 . El número de ninfas I, II, III por hembra fue de 69.6 ± 15.2 y 66.7 ± 8.1 en pepino y frijol respectivamente, y en camote fue de 31.5 ± 5.3 . Con estos resultados obtenidos en laboratorio se concluyó que se puede considerar al pepino y al frijol como cultivos hospederos para la producción de *Tetranychus urticae*. Por tanto, se recomienda continuar el estudio con pruebas en invernadero usando cultivos de pepino y frijol como plantas hospederas para la producción del ácaro.

Palabras clave: Ácaro, control biológico, ecológico, producción.

Efecto del encalado superficial sobre la producción de los pastos estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y transvala (*Digitaria eriantha*) en suelos moderadamente ácidos de Monteredondo II, Zamorano, Honduras

Ricardo Alberto Sánchez Flores, Miguel Vélez, Gloria Arévalo, Isidro Matamoros

Se evaluó el efecto de tres niveles de encalado superficial, 5.0, 2.5 y 0 t/ha con cal dolomítica sobre la producción de una pastura mixta de estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y transvala (*Digitaria eriantha*); así como el cambio del pH y la disponibilidad de P, K, Ca y Mg en el suelo. El estudio se realizó entre abril de 2007 y septiembre de 2008 en el potrero Monteredondo II de Zamorano, se tomaron muestras del primer horizonte del suelo (0 – 0.2 m) para determinar el pH inicial. Se utilizaron tres bloques con tres repeticiones de 1500 m² cada una en las que se aplicaron 87.5 kg/ha de N, 6.25 kg/ha de P₂O₅ y 68.75 kg/ha de K₂O en octubre de 2007 que corresponde a un cuarto de la dosis anual recomendada de fertilizante y se aplicó la dosis completa 350 kg/ha de N, 25 kg/ha de P₂O₅ 275 kg/ha de K₂O en julio de 2008, utilizando urea, DAP y KCl, respectivamente. Durante el segundo año en cada parcela se cercó una sub-parcela de 3.0 m², se hicieron cuatro cortes cada 21 días a partir del 14 de junio de 2008 y se colectaron muestras de los primeros 0.2 m de suelo. Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) cuyo factor de variación fue el nivel de encalado. La mayor productividad se obtuvo con 2.5 t/ha (34.56 kg/ha/día), el encalado superficial incrementó el pH del suelo en 0.20 y 0.39 unidades aplicando 2.5 y 5.0 t/ha, respectivamente, partiendo de un pH de 5.98. La cantidad de nutrientes disponibles en el suelo, no varió o disminuyó ligeramente a medida que aumentó la dosis de cal. En el tejido vegetal aumentó el contenido de Ca y Mg a medida que aumentó la dosis de cal. La mayor limitante para la producción en Monteredondo II es la presencia de un horizonte compactado (Ad) que restringe la infiltración del agua a través de los horizontes, la penetración de las raíces y el intercambio de oxígeno en el suelo.

Palabras clave: Cal dolomítica, materia seca, productividad.

Cultivos hospederos para la reproducción de mosca blanca en Zamorano, Honduras

Manuel Federico Muñoz López, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino, Alicia Joya

La mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*) es una de las plagas más difíciles de controlar, lo que ha inducido investigaciones sobre alternativas de control, pero para ello hay que estudiar al insecto plaga primero. El objetivo de este estudio fue evaluar los cultivos hospederos como berenjena, camote y frijol sobre el desarrollo y reproducción de la mosca blanca. Los tratamientos estuvieron compuestos de ocho plantas de cada cultivo colocadas dentro de jaulas hechas con tubo PVC de 5.08 cm de diámetro y de 1.25 × 1.25 × 2 m cubiertas con malla antiviral. Las plantas fueron expuestas a una densidad de 40 moscas blancas por jaula y se establecieron tres repeticiones de cada tratamiento. Durante un periodo de 21 días se muestrearon cada tres días las hojas del estrato superior, medio e inferior de las plantas de cada tratamiento. El cultivo hospedero más favorable para la producción de mosca blanca fue berenjena ya que tuvo mayor cantidad ($P \leq 0.05$) de huevos, ninfas de primer estadio y ninfas de segundo estadio por cada hoja (5.70, 1.43, 1.28, respectivamente) comparado con camote y frijol. Una vez que se determinó que la berenjena es el cultivo más favorable para la reproducción de la mosca blanca se comparó la preferencia por ovoposición y cantidad de individuos de cada estadio presentes en estratos de diferentes alturas de la berenjena, la ovoposición fue mayor en el estrato medio de la planta (186.67 huevos), no se encontró diferencia significativa entre el estrato superior y el medio en ninguno de los demás estadios, el estrato bajo mostró diferencia significativa con el estrato medio, pero no así con el estrato superior en cada uno de los estadios.

Palabras clave: Adulto, estadio, estrato, ninfa, ovoposición, pupa.

Caracterización de la pudrición de cogollo como una enfermedad independiente del amarillamiento letal del cocotero y evaluación del uso de tetraciclina para su manejo

Gabriel Alejandro Jaramillo Echanique, María Mercedes Roca, Alfredo Rueda, Estela Aguilar

El cocotero (*Cocos nucifera*) es una especie de importancia económica para la población que habita en la costa caribe de Honduras. En la última década ha sido afectado por enfermedades que han disminuido su producción, siendo el Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC) y la Pudrición de Cogollo (PC), las dos principales causas de mortalidad observadas. Ambas enfermedades presentan síntomas diferentes en etapas finales de la enfermedad, pero muy similares en etapas tempranas que puede llevar a un análisis erróneo a simple vista. Se desconoce el agente causal de la PC, pero se sospecha que se trata de un complejo de hongos y bacterias. El estudio determinó que la PC es una enfermedad independiente del ALC y no un efecto secundario de la PC, como se creía. Se evaluó la aplicación de tetraciclina al tallo y a la raíz como posible agente de manejo para PC. Otro objetivo del estudio fue determinar la presencia de infecciones mixtas entre PC y ALC. Se seleccionaron 20 palmas y se dividieron en tres grupos: al primer grupo se aplicó tetraciclina en la raíz, al segundo se aplicó tetraciclina en el tronco y al tercer grupo sin aplicación se consideró testigo. La duración y monitoreo del estudio fue de cinco meses con observaciones periódicas de cuatro a siete semanas. Mediante técnicas moleculares (PCR) se identificó una palma que presentó infección mixta (ALC y PC). Aunque los resultados del tratamiento con tetraciclina son ambiguos, se determinó que la PC es una enfermedad independiente del ALC.

Palabras clave: ALC, antibiótico, PC, PCR.

Evaluación de siete coberturas para el control de erosión de suelo en el cultivo de piña, bajo condiciones de Montecristo, Departamento de Atlántida, Honduras

Ronald Fabricio García Ramírez, Gloria Arévalo, Carlos Gauggel

El objetivo del estudio fue determinar el material de cobertura más adecuado para el control de erosión en los surcos en áreas de reciente preparación en suelo de textura franco arcillosa con una pendiente de 7% en el cultivo de piña en los dos primeros meses del cultivo. El estudio se llevó a cabo en la Costa Atlántica de Honduras. Las coberturas evaluadas fueron hoja de piña, fibra de coco, aserrín, pasto picado, cartón, mulch plástico y sarán de 55% sombra. Se recolectó y cuantificó el suelo erosionado luego de cada lluvia entre el 27 de febrero al 18 de abril de 2008. Se evaluó el efecto de los siete cobertores y un testigo sin cobertura. Se determinaron nutrientes y materia orgánica en el suelo erosionado para cuantificar pérdidas de ellos. Existió diferencia significativa ($P < 0.05$) entre la erosión del testigo 78 t/ha/año con los demás tratamientos, que presentaron tasas de erosión menor a 14 t/ha/año. La tasa de erosión en las condiciones actuales de manejo es superior a 14 t/ha/año, lo que es permisible para el trópico. En los suelos bajo estudio de baja fertilidad fue importante la pérdida de N, Fe, Zn y materia orgánica y fue proporcional a la pérdida de suelo según el tratamiento. Los tratamientos evaluados fueron significativamente mejores que el testigo. El mulch plástico fue el mejor para proteger el suelo de la erosión con un costo de \$379 por hectárea. El pasto picado y la hoja de piña controlaron efectivamente la erosión a un costo de \$126 por hectárea, no se evaluó la durabilidad de estos tratamientos. La tasa de erosión que permiten el pasto picado y hoja de piña es < 7 t/ha/año.

Palabras clave: Degradación suelos, erosión hídrica, hoja de piña, materia orgánica, mulch plástico, nutrientes, pasto picado.

Efecto de Mycoral[®] en vivero con dos niveles de fertilización en palma africana (*Elaeis guineensis*) en Atlántida, Honduras

Jose Salvador Canales Paguada, Gloria Arévalo, Odilo Duarte, Enrique Alberto Cruz, Erich Raddatz

Las micorrizas vesículo arbusculares (VAM), por sus siglas en inglés, en el producto Mycoral[®], son hongos, benéficos que se encuentran en una relación simbiótica con las raíces de la planta dando varios beneficios. Los objetivos fueron evaluar el efecto del Mycoral[®] sobre el crecimiento de las plantas de palma africana en la etapa de vivero y analizar su costo. El experimento se llevó a cabo en el vivero de la empresa San Alejo situado en la Escuela Técnica Agrícola John F. Kennedy, municipio de San Francisco, Atlántida, Honduras. Los cuatro tratamientos evaluados en las plantas procedentes de pre-vivero fueron: plantas sin Mycoral[®] con dos dosis de fertilización 15 y 7.5 g/planta de fosfato diamónico en 19 aplicaciones y plantas con 170 g de Mycoral[®], 20 g en pre-vivero y 150 g en vivero con 15 y 7.5 g/planta de fosfato diamónico. El Mycoral[®] fue aplicado en el trasplante al vivero y el fosfato diamónico se aplicó cuatro semanas después del trasplante y luego cada dos semanas. Las plantas se dejaron de fertilizar en la semana 38. La aplicación de Mycoral[®] incrementó significativamente ($P \leq 0.05$) la altura de la planta y la longitud de la hoja de la semana 8 a la 20, el efecto de Mycoral[®] sobre la longitud de la hoja se mantuvo hasta la semana 50. No se encontró diferencia ($P > 0.05$) en el diámetro del tallo, volumen de raíz, peso seco y fresco de la parte aérea ni la raíz de la planta. No hubo diferencia ($P > 0.05$) al usar una dosis alta o media de fertilizante en la etapa de vivero. El uso de Mycoral[®] aumentó los costos de producción.

Palabras clave: Alternativas orgánicas, costo beneficio, micorriza seleccionada, simbiosis raíz-MVA.

Consumo de nutrientes y de agua en chile dulce (*Capsicum annuum*) variedades: Lírica, Sympathy y Zidenka, bajo condiciones de altura en Mulacagua, Comayagua, Honduras

Luis Antonio Castellanos Oseguera, Gloria Arévalo, Jeffery Pack

El cultivo hidropónico se puede hacer utilizando sustratos que facilitan el suministro de agua y nutrientes con alta porosidad y capacidad de retención de agua. Es necesario una evaluación de la demanda hídrica y de nutrientes del cultivo en cada etapa de crecimiento. El objetivo fue determinar el consumo de agua y nutrientes en un sistema hidropónico, en dos etapas del cultivo de pimentón, variedades Lírica, Sympathy y Zidenka. Se llevó a cabo en invernadero, a una altura de 1450 msnm y temperatura promedio anual de 22 °C entre abril y julio de 2008. Se midió la cantidad de agua y concentración de nutrientes en soluciones de riego y drenaje para las dos primeras etapas del cultivo: Etapa I (3 semanas después de trasplante) y Etapa II (las siguientes seis semanas). La eficiencia de uso de agua aumentó para cada variedad de chile en cada etapa (Zidenka de 37 a 72%, Sympathy de 58 a 80% y Lírica de 44 a 75%). Las cantidades de fertilizante suministradas, comparado con lo programado e independientemente de la etapa de crecimiento, se deben evaluar, ya que se encontraron diferencias, entre un exceso de 700% para potasio a una falta de 95% de cobre. La concentración de sales durante todo el experimento se encontró dentro de los rangos aceptables del cultivo y no hubo acumulación en el sustrato. Se recomienda reducir 30% la cantidad de riego en la Etapa I de crecimiento para mejorar la eficiencia de uso de agua, y evaluar el proceso de cálculo y suministro de nutrientes.

Palabras clave: Eficiencia de uso de agua, fertirriego, invernaderos, pimentón.

Identificación de los microorganismos que atacan la Papaya (*Carica papaya*) en la Unidad de Agricultura Orgánica, Zamorano, Honduras

Diego Patricio Vivanco Rosas, Estela Aguilar, Alfredo Rueda, Alejandra Sierra, Phil Arneson

La papaya (*Carica papaya*) es originaria de las zonas tropicales de México y Centroamérica. En la Unidad de Agricultura Orgánica de la Universidad Agrícola, Zamorano se trabaja con el híbrido Tainung II. En la papaya orgánica de Zamorano se observaron síntomas de amarillamiento, necrosis, manchas, pudrición y crecimiento anormal de las plantas. El objetivo de este estudio fue identificar los microorganismos que la atacan. Se aislaron hongos y bacterias que posteriormente fueron identificados mediante la caracterización de estructuras reproductivas (esporas) para los hongos y pruebas bioquímicas para las bacterias. Se extrajo ADN para diagnóstico de fitoplasmas. Al concluir el estudio se determinaron los géneros de hongos: *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Rhizoctonia* sp., *Alternaria* sp., *Oidium* sp., *Fusarium* sp. Se identificaron las bacterias *Erwinia* sp. y *Xanthomonas* sp. Los análisis para fitoplasmas fueron negativos.

Palabras clave: Aislamiento, bacteria, fitoplasma, hongo, necrosis, pruebas bioquímicas.

Optimización de los parámetros de aplicación de *Heterorhabditis bacteriophora* para el control de *Spodoptera frugiperda* en cultivo de maíz en condiciones de campo, Zamorano, Honduras

Oscar Orlando Suazo López, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda

Los nematodos entomopatógenos tienen un amplio rango de hospedantes. La especie *Heterorhabditis bacteriophora* es un entomopatógeno obligado, de estadio juvenil infectivo. El objetivo fue optimizar los parámetros de aplicación de *H. bacteriophora* para el control de *Spodoptera frugiperda* en maíz, realizando ensayos para determinar el efecto del pH, filtros y boquillas sobre la sobrevivencia del nematodo; fue realizado de julio a septiembre de 2008. Para medir el efecto del pH se reguló el pH del agua usando ácido clorhídrico para los pH ácidos (4.0 - 6.5) e hidróxido de potasio para los alcalinos (7.5 - 9.0). Se realizó un conteo antes de exponer los nematodos a los diferentes pH y posteriormente a las 5, 10, 24 y 48 horas. La mortalidad fue de 22% en pH neutro, 51% a pH 4.0 y 52% a pH 9.0. Para el ensayo de presión (30, 60 y 110 psi.) y boquillas (abanico plano y cono hueco), se contaron a 1 y 5 horas posterior a la exposición obteniendo la menor mortalidad (14%) con la boquilla de cono hueco (Teejet txvs - 12) a presión de 30 psi y el porcentaje de mortalidad mayor con abanico plano (Teejet 11004) a 110 psi de (20%). En el ensayo para medir el efecto de filtros de tipo ranurado, 50 y 100 mesh, muestreando a 10 minutos y 2 horas posterior a la aplicación, con el filtro de 100 mesh solo pasó el 50% de los nematodos de la concentración inicial, con los ranurados pasó 87% y con filtros de 50 mesh pasó 96% de la concentración inicial. En campo resultó efectiva la dosis de 90 millones de nematodos por hectárea con 100% de control.

Palabras clave: Entomopatógeno, hospedantes, juvenil infectivo, nematodo.

Determinación de curvas de absorción de nutrientes para la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras

Andrés Javier Durán Maridueña, Gloria Arévalo, Carlos Gauggel, Rafael Solórzano, Moisés Castellanos

Las curvas de absorción de nutrientes brindan una información muy precisa sobre la cantidad óptima de nutrientes que consume un cultivo a través de su ciclo de vida. Además, definen los periodos de alta demanda y en consecuencia el mejor momento para la aplicación de nutrientes. Las curvas de absorción de nutrientes se elaboran mediante la interacción del peso seco de los tejidos de la planta y las concentraciones de nutrientes presentes en dichos tejidos y la savia. Los objetivos del estudio fueron determinar las curvas de acumulación de materia seca y de crecimiento mensual para la variedad Mex 79431, determinar la absorción de nutrientes y la productividad de la variedad para establecer el requerimiento de nutrientes por tonelada de caña de azúcar. Se realizó una caracterización de las propiedades físicas y químicas del suelo mediante la descripción de cuatro perfiles y el análisis químico que se realizó en el laboratorio de suelos y aguas de Zamorano. En el tejido se analizó N por el método de Kjeldhal, K, P, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn y Zn extraídos por digestión húmeda con H₂SO₄ y H₂O₂ y determinados por absorción atómica excepto B, P que fue por espectrofotometría. Al jugo se le analizó la cantidad de N por Kjeldhal, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn y Zn por absorción atómica y B y P por espectrofotometría. La variedad Mex 79431 absorbió de N= 297.8, K= 702.7, P= 61.4, Ca= 115.1, Mg= 41.5 y Fe= 55.46 kg/ha y de Cu=505.9, Mn= 3192.9, Zn= 1548.4 y B= 1390.0 g/ha. La materia seca acumulada disminuyó de 39.8 t/ha a 31.1 t/ha en los meses finales por la competencia en la población y el crecimiento de la caña de azúcar es lento en los primeros meses y a partir del noveno mes el crecimiento es acelerado y la mayor absorción de nutrientes ocurre entre el cuarto y sexto mes del cultivo.

Palabras clave: Absorción de nutrientes, fraccionamiento, materia seca, suelos.

Desarrollo de un método de cría de *Orius insidiosus*

Liliana Yadira Nolasco Isaula, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino, Alicia Joya

Orius insidiosus es un depredador polífago de importantes plagas agrícolas como thrips, ácaros, y mosca blanca. Es utilizado comercialmente en otras partes del mundo para cultivo en invernadero y en campo abierto. Los objetivos del estudio fueron: desarrollar el método de cría de *O. insidiosus*, determinando cual de los dos cultivos (camote y frijol) brinda mejores condiciones para la oviposición y eclosión del *Orius* en laboratorio y evaluar tres dietas a base de huevos de *Sitotroga cerealella*, polen y *S. cerealella* con polen para la cría del mismo. El estudio se realizó en el herbario de Zamorano, Honduras, en septiembre de 2008, con un rango de temperatura de 20 a 25°C y 75% de humedad relativa. Se evaluaron esquejes de camote y de frijol midiendo la cantidad de huevos ovipositados en ellos y la eclosión de los huevos de *Orius*; ambos esquejes presentaron el mismo promedio de oviposición (116 ± 36), pero la eclosión de huevos fue de 89% en el camote y de 60% en el frijol. La sobrevivencia de los adultos a los 20 días fue baja en las tres dietas, este resultado posiblemente estuvo influenciado por la temperatura, humedad relativa y fotoperíodo que fueron condiciones que no se controlaron durante el estudio.

Palabras clave: Canibalismo, control biológico, depredador polífago.

Comparación entre cuatro envases para propagar café Catuai y Lempira por semilla con y sin inoculación con Mycoral

Samuel Andrés Discua Duarte, Odilo Duarte, Gloria Arévalo, Cinthya Martínez, Marcelino Guachambala, Erich Raddatz

La forma más común de propagar el café por semilla es el semillero tradicional; sin embargo, la poda de raíces puede ser un problema al momento del trasplante a vivero. El Mycoral[®] es un biofertilizante y bioprotector que proviene de la selección de cepas específicas de micorrizas vesículo arbusculares que forman simbiosis con la planta y aumentan la absorción de nutrientes y el crecimiento de la planta. El experimento se desarrolló en Zamorano, Honduras, con el objetivo de evaluar el mejor recipiente para producir plantas de café, con y sin inoculación con Mycoral[®], haciendo una comparación de costos. Se realizaron dos ensayos con café 'Catuai' y 'Lempira' respectivamente. El primer ensayo se dividió en semillero, vivero 1, vivero 2 y campo. Se añadieron 70 y 150 g / planta de Mycoral[®] en vivero 2 y campo. Se utilizaron bandejas de espuma plástica de 72 y 128 celdas y bolsas plásticas de 10 × 20 cm. Para las bandejas se utilizó un sustrato tipo PRO-MIX VFT[®] y para las bolsas una mezcla de suelo y arena 2 : 1 v/v. El segundo ensayo se dividió en semillero y vivero, se añadieron 5 g / semilla y 70 g / planta de Mycoral[®] en vivero; se utilizaron bandejas de espuma plástica de 72 y 128 celdas y cajones de madera de 15 × 27 × 54 cm. Se usó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial de 3 × 2. El análisis estadístico se hizo con el programa SAS y la prueba DUNCAN y DMS con un nivel de significancia de $P < 0.05$. Los resultados del primer ensayo fueron afectados por el excesivo tiempo que duró la etapa de vivero, 15 meses. No se encontraron diferencias en campo. Mycoral[®] no tuvo efecto en el experimento debido al alto nivel de fósforo en los sustratos. En el segundo ensayo las plantas sembradas en bandejas de 128 celdas tuvieron mayor área radical, así como mayor volumen, longitud y diámetro de las raíces. Las bandejas de espuma plástica redujeron los costos de producción comparados con la siembra directa en bolsa. Se recomienda el uso de bandejas de espuma plástica de 128 celdas para producir plántulas de café en la etapa de semillero, que luego se pasarán a bolsa de vivero hasta su trasplante a campo.

Palabras clave: bandejas de espuma plástica, bolsas plásticas, micorrizas vesículo arbusculares, propagación sexual.

Evaluación de Glifosato, Paraquat y Glufosinato para el manejo de malezas en el cultivo de *Jatropha curcas*, Choluteca, Honduras

Josué Nahún Leiva L., Nils Berger, Abelino Pitty, Juan Carlos Quezada

Las densidades de siembra de *Jatropha curcas* son bajas, 1736 plantas por hectárea (3.6 m × 1.6 m), permitiendo que en los primeros tres a cuatro años existan calles entre surcos con suficiente espacio para emergencia de malezas. Se evaluó Glifosato, Paraquat y Glufosinato durante 28 días, con el objetivo de determinar la eficiencia en el control de malezas, daños al cultivo y aspectos económicos de las aplicaciones. Los tres herbicidas más un testigo constituyeron los tratamientos de cuatro repeticiones en unidades de 41.6 m² (5.0 × 8.2 m). Las dosis utilizadas fueron 3 L/ha para Paraquat y Glufosinato y 4 L/ha para Glifosato, según etiquetas del producto. A los 14 días después de la aplicación Glifosato y Paraquat no presentaron diferencia significativa ($P < 0.05$) con 78 y 84% de mortalidad de malezas, respectivamente. A los 28 días Paraquat y Glufosinato no difieren entre sí, y Glifosato alcanza porcentajes de control de 97%. Glufosinato alcanzó su máximo control a los 7 días con 60% de control, por lo que no se recomienda su uso dentro de este sistema, en cambio Paraquat controla 89 y 84% de malezas a los 7 y 14 días, las evaluaciones posteriores muestran un descenso en el control. Glifosato no causó daño en el cultivo, en cambio Paraquat causó necrosis promedio de 5% en aproximadamente cuatro hojas de cada planta del cultivo. Los costos de aplicación, considerando los precios de los insumos y el costo de la mano de obra fueron US \$ 169, 200 y 354 para Paraquat, Glifosato y Glufosinato, respectivamente.

Palabras clave: Bio-combustibles, cultivo agroenergético, herbicida, manejo integrado de plagas, agroquímicos.

Evaluación de ocho cepas del hongo *Beauveria bassiana* para control de broca del café *Hypothenemus hampei*

Noel Antonio Méndez González, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda

La broca del café *Hypothenemus hampei* es una plaga capaz de reducir al 50% la cosecha de café (*Coffea* sp.). *B. bassiana* es un hongo entomopatógeno utilizado para el control biológico de la broca. El objetivo fue determinar la eficiencia en laboratorio y campo de ocho cepas de *B. bassiana* para el control de la broca. El estudio se realizó de septiembre a octubre de 2008 en el laboratorio de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano y en la Hacienda Santa Elisa, ubicada a 5 km de Danlí, El Paraíso, Honduras. En el laboratorio se inocularon las brocas por inmersión en una solución de *B. bassiana* a una concentración de 1.5×10^6 UFC/ml. En el campo se usaron parcelas con café variedad Caturra de 10 m \times 10 m, se utilizó un testigo químico (Endosulfan®) a una dosificación de 2 L/ha del producto comercial. Las cepas del hongo fueron aplicadas a una dosis de 6×10^{11} UFC/ha, con bombas de mochila de 20 L. Las evaluaciones se hicieron a los 15, 20 y 30 días de la aplicación, anotando número de frutos brocados y frutos con presencia de *B. bassiana*, al día 30 se colectaron los granos brocados y se trasladaron al laboratorio para evaluar por disección del grano, porcentaje de brocas muertas y porcentaje de brocas con micelio del hongo. En el laboratorio no hubo diferencia entre las cepas Cengicaña, CATIE 415, El Salvador, CATIE 89 ni Zamorano, hubo mortalidad arriba de 83%; Obregón tuvo la menor mortalidad con 44%. Las cepas CATIE 415 y El Salvador fueron mejores que el resto para la variable brocas con micelio con 86 y 88%. En el campo el tratamiento químico ejerció la mayor mortalidad (73%), las cepas variaron de 16 a 50%. Cengicaña y Obregón obtuvieron la mayor mortalidad con 50 y 38% sin diferencia entre ellas. Las cepas Obregón, Zamorano y Disagro obtuvieron los mayores porcentajes de brocas con esporulación del hongo con 15, 17 y 12%, respectivamente, fueron significativamente mejor al resto de cepas. El tratamiento químico no tuvo brocas con esporulación de *B. bassiana*.

Palabras clave: Control biológico, esporulada, hongo entomopatógeno

Manejo de *Phytophthora parasitica* en azaleas (*Rhododendron obtusum*) utilizando productos biológicos, químicos y fertilizantes

Eva Berenice Rivera Del Cid, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino, Phil Arneson

La pudrición del tallo y de la raíz causada por *Phytophthora* es una de las enfermedades de mayor importancia económica del género *Rhododendron*. El crecimiento y reproducción de *Phytophthora* es más acelerado en suelos arcillosos o mal drenados. El objetivo fue evaluar tres productos para el manejo de la enfermedad de la pudrición del tallo y la raíz causada por *Phytophthora parasitica*. Los productos evaluados fueron: Plant Growth Activator Plus (PGA+®, Organica, EE.UU.), es un producto biológico que promueve el restablecimiento de microorganismos biológicos en el suelo; Subdue Maxx® (Syngenta Crop Protection Inc, EE.UU), es un fungicida sistémico, pertenece al grupo de las fenilaminas y pHORUS® (UAS of Americas, Inc, EE.UU.), es un fertilizante líquido soluble en agua, derivado del ácido fosforoso (H₃PO₃), pertenece al grupo de los fosfonatos, activan la resistencia sistemática inducida. El experimento tuvo una duración de 10 semanas y se hizo en un invernadero de la Univ. de Florida, Gainesville, Estados Unidos. Las plantas se mantuvieron anegadas para favorecer el crecimiento del patógeno. Se analizaron seis variables: condición de la planta (con escala), altura (cm), peso del tallo y de las raíces (g) y condición de las raíces (escala) y la mortalidad (%). Con el uso de contrastes ortogonales se encontró diferencia ($P < 0.05$) al comparar el control inoculado con el no inoculado, afirmando así la patogenicidad de *P. parasitica* utilizada en el ensayo. Ningún tratamiento aumentó la altura de las plantas. El uso de los productos en forma individual limitó el progreso de la enfermedad. PGA+® fue el producto más efectivo para el manejo de *P. parasitica* ya que se comportó mejor que el control inoculado en todas las variables analizadas. Subdue Maxx® y pHORUS® fueron los mejores productos para reducir la mortalidad. Las combinaciones de los productos en general se comportaron igual o peor que el control inoculado.

Palabras clave: Ácido fosforoso, control biológico, fertilizante, fitoalexinas, fosfito, mfenoxam, pHORUS, PGA, SAR.

Inducción de embriogénesis somática a partir de vitrosegmentos nodales y vitroláminas foliares en camote (*Ipomoea batatas*)

Abel Estuardo Solis Arriola, Dinie Espinal de Rueda, Alfredo Rueda, María Bravo

El camote es uno de los cinco cultivos alimenticios más importantes del mundo, entre los tubérculos y raíces ocupa el segundo lugar de producción mundial después de la papa. El objetivo fue desarrollar un protocolo para la inducción de embriogénesis somática durante el establecimiento *in vitro* de camote. Se utilizaron: vitroláminas foliares (VLF) y vitrosegmentos nodales (VSN) de vitroplantas ya establecidas y mantenidas en incubación. Para la primera etapa de inducción embriogénica (EI), ambos tipos de explantes fueron sembrados en un medio nutritivo Linsmaier y Skoog durante seis semanas, en el que se evaluó la auxina 2,4-D a 0.5, 1.0, y 2.0 mg/L. Durante los primeros 18 días los explantes estaban en oscuridad total y luego transferidos a un régimen fotosintético de 16 horas luz hasta el final de la evaluación (10 semanas). En la segunda etapa (EII) de formación y desarrollo de embrioides, los explantes se transfirieron a un nuevo medio fresco Linsmaier y Skoog sin 2,4-D durante cuatro semanas. Al finalizar la EI la mayor inducción de tejido callogénico (TC) (91%) se obtuvo usando vitrosegmentos nodales incubados en 1.0 mg/L de 2,4-D. La mayor formación de TC compacto se obtuvo utilizando vitrosegmentos nodales incubados en 1.0 y 2.0 mg/L de 2,4-D (90 y 82%, respectivamente) y para TC friable fue igualmente en vitrosegmentos nodales, pero incubados en 0.5 mg/L de 2,4-D (63%). Las vitroláminas foliares fueron los únicos explantes que formaron callo embriogénico (CE) al final de la EI aunque no hubo diferencia estadística en la inducción de callo embriogénico (CE) para ninguna concentración de 2,4-D. En la EII la mejor respuesta en inducción de TC y en proliferación de TC, fue con los vitrosegmentos nodales que estuvieron incubados en 0.5 mg/L (VSN0.5) y 1.0 mg/L (VSN1.0) de 2,4-D en la EI (98 y 97% en inducción de TC y 47 y 52% en proliferación de TC, respectivamente). La mayor presencia de masas callogénicas se obtuvo en VSN0.5 y VSN1.0 en los que 52 y 43% de los explantes presentaron dos callos, respectivamente. La mayor inducción de callo embriogénico (95%) se obtuvo en vitroláminas foliares incubadas en 0.5 mg/L (VLF0.5) en la EI. La mayor embriogénesis somática directa (57%) fue utilizando VLF0.5; la mayor embriogénesis somática indirecta (77%) fue con vitroláminas foliares incubadas en 2.0 mg/L (VLF2.0) de 2,4-D en la EI. El mayor número de embrioides (8 a 10) por explante se obtuvo igualmente utilizando VLF0.5.

Palabras clave: Callo compacto, callo friable, embriogénesis, embriogénesis, tejido callogénico, callo embriogénico, 2,4-D.

Determinación del coeficiente hídrico (Kc) para la lechuga variedad Verónica en los meses de mayo a julio en condiciones de El Zamorano, Honduras

Anwar Fuad Hoch Flores, Francisco Álvarez, Ulises Barahona, Abelino Pitty

Los efectos del cambio climático y la deforestación han hecho cada vez más limitado el uso del agua. El coeficiente hídrico es un factor que multiplica una variable; en este caso la variable es la evapotranspiración de referencia (ET_o) para estimar la evapotranspiración del cultivo (ET_c). Se determinó el coeficiente hídrico de la lechuga variedad Verónica. El estudio se realizó en el lote 14 de Zona 2, área de horticultura, desde el 30 de mayo hasta el 3 de julio de 2008. Se estimó la ET_c utilizando un lisímetro no pesante de drenaje libre. La ET_o se obtuvo de una estación meteorológica automatizada ubicada entre el lote 11 y 14, Zona 2. El ciclo en campo de la lechuga variedad Verónica es de 35 días, por lo tanto, se determinaron cinco. Los K_c desde la semana uno hasta la semana cinco fueron 0.76, 0.98, 1.16, 0.99, 0.83. La mayor evapotranspiración se dio en las semanas tres y cuatro debido al incremento de la temperatura, radiación solar y velocidad del viento, además coincidió con la etapa fisiológica comercial del cultivo en el cual el requerimiento hídrico fue mayor. La lechuga variedad Verónica evapotranspiró 113.2 mm en el ciclo de producción.

Palabras clave: Evapotranspiración del cultivo (ET_c), evapotranspiración de referencia (ET_o), lisímetro.

Diseño y cálculo de un sistema de drenaje en la finca San Nicolás, El Zamorano, Honduras

Enrique Javier Mendoza Aguilar, Francisco Álvarez, Gloria Arévalo, Nils Berger

Este estudio se realizó en la finca de San Nicolás, El Zamorano, Honduras, con un área de 51 ha divididas en cuatro lotes de 11.8 ha, 11.1 ha, 13.9 ha y 14.3 ha. El estudio se inició con la identificación visual de las zonas afectadas por problemas de drenaje. Luego se realizaron barrenaciones, espaciadas a 75 m × 75 m a una profundidad de 1.20 m con las que se hizo el mapa de clasificación textural de suelo. De acuerdo a esta clasificación se determinó la ubicación de las pruebas de infiltración. Posteriormente se ubicó una red de freáticos espaciados a 150 m × 150 m, a una profundidad de 1.20 m con lo que se comprobó que no existe influencia del nivel freático; estos mismos freáticos se utilizaron para determinar la conductividad hidráulica. Posteriormente se abrieron calicatas para evaluar la existencia de moteos y la profundidad efectiva del suelo. El área fue delimitada con GPS y con la estación total se determinó la topografía y altimetría del terreno a través del programa ArcGIS. El estudio climatológico consistió en la evaluación de la precipitación máxima, periodo de recurrencia y balance hídrico de 32 años registrados. Con la conductividad hidráulica, zonas de encharcamientos y el mapa de suelos se determinó la ubicación de los drenes. Se concluyó que debe implementarse un sistema de drenaje superficial ya que no existe influencia de nivel freático. El sistema propuesto contará con un drenaje principal o colector con 0.36 - 0.5 m de profundidad y siete drenajes secundarios cada uno con una profundidad de 0.33 - 0.36 m. El drenaje principal debe tener un ancho de boca entre 1.58 m - 1.73 m y sus bases entre 0.3 m - 0.75 m; los drenajes secundarios deben tener un ancho de boca entre 1.57 - 1.58 m y su base de 0.30 m; la longitud total del drenaje principal será de 599 m, en cuanto las de los drenajes secundarios serán de Q1 430 m, Q2 545 m, Q3 424 m, Q4 498, Q5 404 m, Q6 352 m y Q7 352 m de longitud. Para la implementación del sistema propuesto se removerán 2,045 m³ de tierra y el área ocupada por los drenajes será de 5,968 m², lo que ocupa 1.17% del área total drenada. El costo de implementación del sistema es de L. 132,916.

Palabras clave: Conductividad hidráulica, freáticos, nivel freático y suelos.

Evaluación de la salud del cultivo de chile orgánico (*Capsicum annuum* L) usando ácido salicílico con gallinaza, bocashi o lombrihumus

Edison Henry Guamialama Vela, Gloria Arévalo, Alfredo Rueda, Alejandra Sierra

La agricultura orgánica excluye el uso de insumos sintéticos para fertilizar y controlar plagas y enfermedades. La planta con una nutrición adecuada tiene gran capacidad de crear resistencias al ser estimulada. El objetivo fue evaluar la salud del cultivo de chile orgánico (*Capsicum annuum* L) usando ácido salicílico como inductor de resistencia con gallinaza, bocashi y lombrihumus como fuentes de nutrientes. Se establecieron ocho tratamientos: lombrihumus, Bokashi o gallinaza aplicados antes de la siembra a razón de 0.11 kg/planta y 0.66 kg/planta con y sin ácido salicílico, hubo cuatro repeticiones. Se muestreó el suelo a una profundidad de 0 - 20 cm para el análisis químico. La mortalidad de plántulas fue 100% con gallinaza y 60% con bocashi, por efecto de la conductividad eléctrica alta de las dos fuentes orgánicas, en lombrihumus y el testigo las mortalidades fueron de 2 y 4%, respectivamente. Con respecto a la altura no hubo diferencia a través del tiempo. En el tratamiento bocashi con ácido salicílico se presentó mayor incidencia de virus (94%) mostrando así una diferencia con respecto al resto de tratamientos a los 49 días después de trasplante. No hubo diferencia significativa por severidad a través del tiempo. El uso de lombrihumus con ácido salicílico fue el mejor tratamiento en producción, a pesar que la incidencia y la severidad del virus fueron marcadas; gallinaza y bocashi a partir de gallinaza no son fuentes apropiadas para este cultivo ya que la conductividad eléctrica fue de 34 y 33 dS/m, respectivamente. Durante el cultivo no se presentó otra enfermedad motivo por el cual no se pudo evaluar el efecto del ácido salicílico.

Palabras clave: Abonos, efecto, estímulo, SAR.

Diseño y cálculo de un sistema de riego por goteo para 32 ha de cultivos hortícolas y 5 ha de cultivos orgánicos en El Zamorano, Honduras

Cristian Paúl Cevallos Zambrano, Francisco Álvarez, Ulises Barahona

El objetivo del estudio fue diseñar un sistema de riego adaptado a las necesidades hídricas de los cultivos hortícolas usando eficientemente el agua y mejorando las condiciones para la educación, investigación y producción. El estudio se llevó a cabo en El Zamorano, Honduras, el lugar está a una altura de 800 msnm, su precipitación anual es de 1084 mm y la temperatura anual promedio es de 23.4 °C. Se realizaron aforos en la microcuenca de Santa Inés y la quebrada El Gallo. Para calcular la vapotranspiración (ET_o) se usaron los datos climatológicos de cinco años. Se elaboró un mapa por texturas del suelo y se realizaron pruebas de infiltración y curvas de retención de humedad; se analizaron parámetros como profundidad de raíces, porcentaje de agua permisible, época de siembra y etapas de crecimiento de los cultivos, para elegir el cultivo con el que se calcularon las necesidades hídricas. La tubería se seleccionó según los requerimientos de presión y caudal; las pérdidas de presión generados por fricción en la tubería se calcularon con la ecuación de Hazen & Williams. Se diseñaron sistemas independientes para el área de producción orgánica y el área de horticultura. El sistema de riego para el área de horticultura se diseñó totalmente automatizado y está adaptado para sembrar hortalizas. Se diseñaron lotes de 0.5 ha con doble cinta de goteo con un caudal de 0.51 L/h/gotero, espaciamiento entre goteros 0.2 m, entre cintas 0.2 m y entre hileras de 1.5 m, a una presión de 10 psi, cubriendo dos lotes por turno para lo cual se requiere un caudal de 38.6 m³/h que es impulsado por dos bombas centrífugas de 4.5 hp. El sistema tendrá un costo total de \$63,919 y es factible ya que el proyecto presenta un VAN de 100,783 y una TIR de 353%. El sistema de riego para el área de producción orgánica está diseñado para la producción de hortalizas y papaya; se diseñaron lotes de 0.25 ha con doble cinta de goteo con un caudal de 0.51 L/h/gotero, espaciamiento entre goteros 0.2 m, entre cintas 0.2 m y entre camas 1.5 m, a una presión de 10 psi; para el cultivo de papaya dos goteros de botones por planta de 4 L/h/gotero. El sistema es capaz de regar dos lotes de forma simultánea requiriendo un caudal de 17 m³/h que es impulsado por dos bombas de 2.5 hp. El sistema tendrá un costo total de \$14,150 y es factible ya que el proyecto presenta un VAN de 3,857 y una TIR de 0.43%.

Palabras clave: Carga dinámica total, coeficiente del cultivo (K_c), evapotranspiración (ET_c).

Evaluación del uso de Uniconizole, Daminozide, Paclobutrazol y Ancimidol para la inducción floral en hortensia (*Hydrangea macrophylla*)

Bayron David Ramos Pacheco, Cinthya Martínez, Abelino Pitty

La hortensia es nativa del Japón y pertenece a la familia Saxifragaceae; sus flores constituyen un producto de vivero de gran interés comercial. La floración es influida por la fertilización, tamaño de la planta, temperatura nocturna y el fotoperíodo. Un método para estimular la iniciación floral en la hortensia es mantener una temperatura nocturna de 11-18 °C, no obstante, y dado que estas temperaturas no son posibles en Zamorano, Honduras, se puede sustituir por tratamientos como reguladores del crecimiento. El objetivo del estudio fue la evaluación del uso de Uniconizole, Daminozide, Paclobutrazol y Ancimidol para la inducción floral en hortensia. El experimento se realizó entre julio y septiembre de 2008. El mayor efecto en el control de la altura fue con Uniconizole y el Paclobutrazol, sin embargo, el tamaño de las plantas no fue el deseado con la proporción menor de 1.0-1.5 veces la altura del macetero. El Daminozide y el Ancimidol no presentaron diferencia, estos tratamientos controlaron la altura, a diferencia con los dos tratamientos anteriores, las plantas tratadas fueron de una buena proporción. El tratamiento que tuvo mejores resultados en el control de la altura y el porte de la planta fue el Ancimidol. Sólo el ancimidol indujo a floración, aunque sólo se observaron tres botones florales.

Palabras clave: Altura de las plantas, floración, reguladores de crecimiento.

Determinación de curvas de absorción de nutrientes en la variedad CP-722086 de caña de azúcar en el Ingenio La Grecia, Choluteca, Honduras

Oscar Orlando Flores, Kenia Durán Aguirre, Gloria Arévalo, Carlos Gauggel, Moisés Castellanos

Las curvas de absorción brindan los datos más cercanos a lo que en realidad consume un cultivo durante todo su ciclo de vida; éstas curvas sirven para ajustar el programa de fertilización, obtener mayores rendimientos y hacer más eficiente la fertilización. El objetivo fue determinar las curvas de absorción del nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn) y boro (B) en la variedad CP-722086 en los tres tercios de la zafra de la cosecha 2007-2008. El ciclo del primer tercio de febrero 2007 a diciembre 2007, segundo tercio de marzo 2007 a diciembre 2007 y tercer tercio de abril 2007 a febrero 2008, cada finca representó un tercio y hubo tres repeticiones en cada tercio. El estudio se realizó en el Ingenio Azucarero La Grecia, Honduras, seleccionando tres fincas con parámetros similares en riego, fertilización y suelo franco arcilloso. Los datos se tomaron desde el segundo hasta el onceavo mes de crecimiento para el periodo de zafra I y III y hasta el décimo mes para el II. La caña absorbió en el primer tercio: N = 260, P = 80, K = 819, Ca = 95, Mg = 61, kg/ha y Fe = 180, Mn = 5127, Cu = 738, Zn = 3454, B = 686, g/ha. En el segundo tercio absorbió: N = 371, P = 77, K = 1101, Ca = 113, Mg = 65, kg/ha y Fe = 110, Mn = 4444, Cu = 1284, Zn = 1799, B = 989, g/ha. En el tercer tercio absorbió N = 199, P = 77, K = 876, Ca = 206, Mg = 111, Fe = 207, kg/ha y Mn = 5756, Cu = 749, Zn = 4007, B = 688, g/ha. En los tres tercios la mayor cantidad de nutrientes absorbidas está representada en los primeros meses (2, 3, 4 y 5) de crecimiento del cultivo por lo que se recomienda que se realice la aplicación de fertilizantes durante esta época. La variedad CP- 722086 requiere para la producción de una tonelada de caña en el primer tercio N = 2.89, P = 0.89, K = 9.09, Ca = 1.06, Mg = 0.68, Fe = 2.00, kg/t y Mn = 57, Cu = 8.20, Zn = 38.38, B = 7.62, g/t, en el segundo tercio N = 3.09, P = 0.64, K = 9.16, Ca = 0.94, Mg = 0.54, Fe = 0.92, kg/t y Mn = 37.02, Cu = 10.70, Zn = 15.00, B = 8.24, g/t y en el tercer tercio N = 2.25, P = 0.96, K = 10.95, Ca = 2.58, Mg = 1.39, Fe = 2.60, kg/t y Mn = 71.95, Cu = 9.36, Zn = 50.09, B = 8.6, g/t considerando el aporte del suelo.

Palabras clave: Fertilización, concentración, *Saccharum officinarum*.

Efecto de un activador fisiológico a base de yodo en el cultivo de frijol var. Amadeus 77 en Zamorano, Honduras

Didio Antonio Batista Moreno, Nils Berger, Rommel Reconco, Gloria Arévalo

Los activadores fisiológicos permiten la expresión del potencial genético de producción, mejorando el sistema foliar y radicular de la planta, la calidad de la cosecha y a la vez promueve un mecanismo de resistencia. El objetivo del estudio fue identificar el efecto de un activador fisiológico a base de yodo en el cultivo de frijol con cuatro niveles de fertilización. Se aplicó un activador fisiológico a base de yodo libre (I^3) a razón de 4.9 L/ha, con siete aplicaciones semanales de 0.7 L/ha durante todo el ciclo y las fertilizaciones variaron en la composición de N, P, K y Mg (equivalentes para la producción de 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 t/ha). Se utilizó un diseño factorial en Bloques Completos al Azar (BCA), los factores fueron fertilización (cuatro niveles) y el activador fisiológico (dos niveles) con cuatro repeticiones para un total de 32 unidades experimentales de 60 m² (6 m × 10 m) cada una. Se evaluaron los parámetros de desarrollo vegetativo y reproductivo. En la comparación de los cuatro niveles de fertilización y del activador fisiológico, este último no tuvo influencia significativa en el desarrollo vegetativo ni reproductivo del frijol ($P > 0.05$). Dentro de los niveles de fertilización los tratamientos con mayor cantidad de nutrientes $N_{130} - P_{23} - K_{50} - Mg_{40}^-$ y $N_{130} - P_{23} - K_{50} - Mg_{40}^+$, obtuvieron mayores rendimientos ($P < 0.05$).

Palabras clave: Desarrollo reproductivo, desarrollo vegetativo, fertilización, yodo libre (I^3).

Evaluación de la uniformidad de distribución del agua de seis cintas de goteo en condiciones de El Zamorano, Honduras

Amílcar José Vargas Loyo, Francisco Álvarez, Secarlo Padilla

La uniformidad de la distribución del agua en el riego influye directamente en el crecimiento de las plantas y en el uso de energía y aplicación de fertilizantes. El objetivo del estudio fue determinar los coeficientes de uniformidad (CU); uniformidad en la distribución (UD); uniformidad en la emisión (UE); coeficiente de variación de fabricación (CV_f); desviación del caudal medio (Qd) y tipo de flujo de seis marcas de cintas de goteo. La evaluación se realizó en la unidad de Maquinaria y Riego de la Escuela Agrícola Panamericana. Las marcas de cintas utilizadas fueron T-Tape, Queen Gil, Aqua Traxx, Ro Drip, Netafim, y Azudline. Así mismo se evaluaron dos cintas con uno y dos ciclos de uso en campo de las marcas Queen Gil y T-Tape. Todas se evaluaron en condiciones de laboratorio con un sistema controlado de presiones para aforar los goteros de cada una. Cada marca operó con tres laterales con una longitud de 40 m cada una con tres repeticiones; aforando 90 goteros de cada marca trabajando a la presión nominal. Se encontraron diferencias en el CU ($P \leq 0.05$) en las cintas nuevas Aqua Traxx, Netafim y Queen Gil, la Aqua Traxx obtuvo el mayor CU, 98.30%. En el UD se encontró diferencias ($P \leq 0.05$) en las cintas nuevas Aqua Traxx, Ro-Drip, Azudline, Netafim y Queen Gil. El mayor UD obtenido fue por Aqua Traxx con 97.66% que no difiere de la cinta T-Tape con un UD de 96.80%. En el UE no hubo diferencias ($P \geq 0.05$) entre las cintas nuevas Aqua Traxx, T-Tape, Ro-Drip, Azudline y Netafim. Sí hubo diferencia en la marca Queen Gil, con el menor UE. Las cintas de uno y dos ciclos de uso en campo de la marca T-Tape fueron diferentes ($P \leq 0.05$) en CU, UD y UE, con respecto a Queen Gil de uno y dos ciclos. El tipo de flujo de las cintas nuevas T-Tape, Azudline, Aqua Traxx y Netafim fue perfectamente turbulento. Se recomienda que la marca T-Tape modelo 506-15-340 se use en dos ciclos en campo y la marca Queen Gil se descarte al primer ciclo de uso.

Palabras clave: Ciclos de uso, flujo turbulento, flujo laminar, riego.

Producción de almácigos de café en tubetes en tres sustratos y tres tipos de fertilización

Jorge Luis Blandón Avilés, Abelino Pitty, Rommel Reconco, Donald Zelaya

La producción de almácigos de café en Centroamérica se realiza, generalmente, en bolsas de polietileno negro. Un factor clave en la fase de almácigos es garantizar un suelo para el llenado de bolsas que cumpla con los requisitos de textura, estructura, fertilidad y sobretodo sanidad a fin de obtener plantas sanas y vigorosas que tendrán un buen desempeño en el campo. Generalmente, los productores no atienden las anteriores consideraciones ya sea por escasez de suelo o por razones de costo, pues se necesita mucha tierra para el llenado de las bolsas y terminan haciéndolo con material de poca calidad comprometiendo la calidad del almácigo y consecuentemente el comportamiento productivo de sus cafetales en el futuro. El objetivo de este ensayo fue evaluar tres sustratos y tres tipos de fertilizantes que mejor se ajustan a la producción de almácigos en tubetes. Los sustratos evaluados fueron: Kuntan, Pro-Mix[®], Procafe, y los fertilizantes: Osmocote[®], DAP (18-46-0) y un fertilizante Orgánico. El experimento tuvo una duración de cuatro meses y se llevó a cabo en la hacienda Santa Maura, Jinotega, Nicaragua. Los mejores resultados en todas las variables estudiadas se obtuvieron con la interacción entre el sustrato Pro-Mix[®] y el fertilizante Osmocote[®] independientemente de que variedad de café (Pacamara o Catuaí) se utilice. En general el sustrato Pro-Mix[®] muestra valores significativamente superiores o iguales a los sustratos Kuntan y Procafe, sin embargo el fertilizante Osmocote[®] fue superior a la expresión de todas las variables de crecimiento, encontrándose diferencia significativa en la variedad Pacamara para las variables de altura y grosor del tallo, aunque al final su comportamiento en termino de área foliar, pares de hojas y biomasa seca total no difieren de la variedad Catuaí.

Palabras clave: Catuaí, Kuntan, Pacamara, Pro-Mix[®], Procafe, Osmocote[®].

Evaluación de tres variedades de albahaca y dos dosis de fertilización en producción hidropónica y en suelo

Alejandro Contreras Valenzuela, Celina de Jesús Gómez Vargas, Gloria Arévalo, Jeffery Pack, Abelino Pitty

Zamorano ha determinado en tres experimentos en lechuga hidropónica una solución nutritiva óptima para el desarrollo del cultivo utilizando el sistema NFT (Nutrient Film Technique). A partir de estas experiencias se planteó esta investigación que tuvo como objetivo comparar el crecimiento y producción de las variedades de albahaca Aromaz, Genovesa y Nufar bajo dos dosis de fertilización en dos sistemas de producción: en suelo e hidropónico. El estudio se realizó entre junio y julio de 2008. Se plantearon cuatro etapas del cultivo de acuerdo a la fenología de las plantas: Adaptación, crecimiento, formación de biomasa y producción (prefloración), cada una fue de dos semanas. Al cambio de etapa se modificó la dosis de fertilización aplicada que partió de una formulación para albahaca hidropónica. El cambio en fertilización consistió en comparar el 75% en la última etapa de la formulación recomendada con la dosis recomendada, utilizando solamente el 90% del fertilizante en la producción. Para determinar el sistema más eficiente en producción, la dosis de fertilizante con mejor respuesta y la variedad más adaptada en cada sistema se utilizó un arreglo factorial de los tratamientos con parcelas divididas. En la producción en suelo se obtuvieron plantas mejores en el área foliar y peso húmedo. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos con diferentes soluciones nutritivas, lo que afirma que la aplicación de la solución al 75% en la última etapa de la dosis recomendada no afecta los resultados en producción. La variedad Nufar alcanzó mayor altura. No hubo diferencia significativa en área foliar ni peso entre las variedades. Se detectaron fugas de solución nutritiva en el sistema NFT, por lo cual se sobrestimó el fertilizante. Se realizó un análisis de costos considerando los costos de producción para ambos sistemas; se determinó que el sistema hidropónico es un 11% más costoso, sin tomar en cuenta que el riego fue mínimo en el sistema de producción en suelo por la época en que se realizó el estudio.

Palabras clave: Circulación constante, consumo de nutrientes, electrobomba, hierbas aromáticas, *Ocimum basilicum*, solución nutritiva.

Evaluación de cuatro tipos de injerto con seis tratamientos en la propagación del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.)

Colón Alfredo Villalba Esteves, Odilo Duarte, Juan Xavier Elizalde

Para evaluar si se puede propagar el caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) por medio de la injertación y a la vez determinar el mejor tipo de injerto, se realizó un estudio entre agosto y octubre de 2008 en la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. Los patrones fueron obtenidos de semillas sembradas en julio de 2007 y las varetas de un árbol en producción. En agosto de 2008 se probaron cuatro tipos de injerto con un total de seis tratamientos: inglés simple con vareta joven; hendidura con vareta joven, sazona y madura; escudete y pluma lateral con vareta joven. En septiembre, luego de analizar los resultados obtenidos en agosto, se probaron dos tratamientos de injerto de hendidura, con vareta sazona y madura. Los mejores resultados en agosto se obtuvieron con los injertos de hendidura con vareta sazona y madura, que prendieron 60 y 75%, sin diferencia entre ellos, contra 10% de prendimiento para el injerto de escudete y 0% para los otros tres injertos usando vareta joven. En la prueba de septiembre no hubo diferencia entre los tratamientos de hendidura con vareta sazona y madura que prendieron 75 y 65% respectivamente. De estos resultados se puede inferir que el injerto de hendidura puede usarse comercialmente en caimito, usando vareta de material sazón o maduro.

Palabras clave: escudete, hendidura, inglés simple, pluma lateral, prendimiento, vareta.

Evaluación de cuatro cepas de *Trichoderma* sp. para el control de *Fusarium* sp. en sandía (*Citrullus lanatus*)

Gabriel Alejandro Rosero Asqui, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Phil Arneson, Leonela Ramos

La marchitez vascular es común en sandía y es causada por hongos patógenos como *Fusarium*. Actualmente se utiliza Tricho zam[®] (Fungicida biológico a base de *Trichoderma* sp.) en una amplia variedad de cultivos hortícolas. Éste ayuda a reducir el uso de agroquímicos y los costos de producción, y a incrementar los rendimientos por área. El objetivo del estudio fue evaluar seis combinaciones de cuatro cepas de *Trichoderma* sp. (Cepa comercial de Zamorano EAP, aislamientos obtenidos de Choluteca y en Costa Rica, y *Trichoderma koningii*) en laboratorio y dos combinaciones en plántulas e invernadero para el control de *Fusarium* sp. en plantas de sandía. En laboratorio se evaluó: crecimiento, producción y viabilidad de conidias, antagonismo entre las cepas de *Trichoderma* sp. y el control de *Fusarium* sp. Se escogieron las dos mejores combinaciones de *Trichoderma* sp. de los resultados en laboratorio y éstas se compararon con Tricho zam[®], un testigo químico y un testigo absoluto. En plántulas se evaluó longitud, superficie, diámetro y volumen de raíces, y producción de materia fresca y seca de raíces y de follaje. En invernadero se evaluó incidencia y mortalidad por *Fusarium* sp., altura de planta, cantidad de materia fresca y seca de follaje, longitud, superficie, diámetro y volumen de raíces. Se realizaron aislamientos de las raíces y de suelo para determinar la presencia y el comportamiento de cada combinación. La combinación con mayor capacidad antagonista fue de las cepas Zamorano + Choluteca. Las combinaciones que no mostraron un antagonismo *in vitro* fueron Zamorano + Choluteca y Zamorano + *T. koningii*. En plántulas se determinó que las combinaciones fueron mejores que los demás tratamientos en todas las variables medidas, pero entre las combinaciones no se encontraron diferencias. En invernadero las combinaciones presentaron menor incidencia y mortalidad por *Fusarium* sp. y mayor altura de plantas. En peso fresco foliar se comportaron igual que Tricho zam[®], pero superiores al testigo químico y el control. En aislamientos de suelo y raíces se encontró presencia de cada una de las cepas que forman las combinaciones analizadas en invernadero.

Palabras clave: Antagonismo, control biológico, manejo integrado de plagas.

Selección de genotipos de frijol común tolerantes a bajo contenido de nitrógeno en el suelo

Ana Gabriela Vargas Palacios, Juan Carlos Rosas, Marcelino Guachambala

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa de grano más importante para el consumo humano en la región centroamericana. El presente estudio se realizó con el objetivo de identificar genotipos tolerantes a bajo contenido de nitrógeno en el suelo y con buena respuesta a la inoculación con cepas de *Rhizobium*. Se realizaron dos ensayos en casa de malla. En el primer ensayo se efectuó la evaluación preliminar de 180 genotipos inoculados con una mezcla de las cepas CIAT899 (*Rhizobium tropici*) y CR477 (*Rhizobium etli*), utilizando una distribución al azar sin repeticiones. A la floración se realizaron mediciones de nodulación (escala 1 a 9), pesos secos de raíces y parte aérea y se identificaron 25 genotipos superiores. En el segundo ensayo se validó la respuesta de 25 genotipos usando un arreglo en parcelas divididas de un diseño de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos (con *Rhizobium* sin nitrógeno, con *Rhizobium* con nitrógeno, sin *Rhizobium* con nitrógeno y sin *Rhizobium* sin nitrógeno) distribuidos en las parcelas y los 25 genotipos en las sub-parcelas con un total de cuatro repeticiones. Se observó una buena respuesta a la inoculación que varió según el tratamiento y genotipo. Se logró identificar genotipos con buen crecimiento en bajo N que presentaron muy buena nodulación y peso seco de la planta, incluyendo a Carioca, Cincuentaño y G21212. Aunque no presentaron una alta nodulación, los genotipos Don Cristóbal, Morales y Victoria, presentaron un buen peso seco de las plantas.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, inoculación, *Rhizobium etli*, *Rhizobium tropici*.

Efecto de *Dolichos lablab*, *Mucuna pruriens*, *Vigna sinensis* y *Sorghum bicolor* en el manejo de coyolillo (*Cyperus rotundus*) y nematodos (*Meloidogyne* sp.)

Juan Francisco Sevilla Holguín, Jeffery Pack, Alfredo Rueda, Juan Carlos Rosas, Alejandra Sierra

Los cultivos de cobertura, además de mejorar las condiciones del suelo, son una opción para el control de malezas y nematodos. El objetivo de este estudio fue evaluar *Dolichos lablab*, *Mucuna pruriens*, *Vigna sinensis* y *Sorghum bicolor*, como cultivos de cobertura para el control de coyolillo, nematodos del género *Meloidogyne* sp., y el aporte de biomasa y nitrógeno. Los tratamientos fueron las tres leguminosas en monocultivo, la mezcla de *D. lablab* y *M. pruriens*, y un testigo sin cobertura (todas éstas con y sin sorgo), distribuidos en un diseño de bloques completamente al azar. El ensayo tuvo una duración de 105 días, las coberturas se incorporaron a los 90 días. Al final del experimento no se encontraron diferencias entre los tratamientos con el factor leguminosa, por motivo del pobre crecimiento de las mismas debido al anegamiento del terreno. Sin embargo, el factor sorgo consistentemente produjo diferencias en poblaciones de malezas, nematodos y de biomasa. Al cerrar la cobertura (60 días después de siembra), las poblaciones de coyolillo se redujeron en 27% en las parcelas sin sorgo, comparado contra las parcelas con sorgo en las cuales no hubo reducción. La misma tendencia siguió al ver la recuperación de malezas dos semanas después de incorporar la cobertura se observó un 71% de la población inicial en las parcelas con sorgo y un 82% en las parcelas sin sorgo. Las parcelas con sorgo redujeron más a las poblaciones de hoja ancha que las parcelas sin sorgo; en las parcelas sin sorgo hubo un mejor control de gramíneas. Se observó una disminución en la población de nematodos en el suelo y menor número de nódulos en las raíces. La disminución en el suelo fue de un promedio de 66% en las parcelas con sorgo y de 75% en las parcelas sin sorgo, y menos de la mitad de nematodos en las raíces de las plantas en tratamientos con sorgo en comparación de las sin sorgo. La biomasa fue más alto en los tratamientos con sorgo (3998 kg/ha) que los sin sorgo (2824 kg/ha). En los tratamientos con *M. pruriens* se obtuvo el mayor aporte de N, para *M. pruriens* sin sorgo (99 kg/ha) y para *M. pruriens* con sorgo (95 kg/ha) que con tratamientos con *V. sinensis* (46 kg/ha N) o el testigo (37 kg/ha N).

Palabras clave: Abono verde, leguminosas, supresión de malezas.

Evaluación de cuatro tiempos de suspensión del riego previo a la cosecha de la caña de azúcar, variedad CB 3822, en el Ingenio Tres Valles, Cantarranas, Honduras

Cristian Hernán Martínez Ponce, Gloria Arévalo, Francisco Álvarez, Rafael Solórzano

Para buscar alternativas que mejoren el rendimiento de azúcar en la caña, se planteó evaluar cuatro tiempos de suspensión del riego previo a la cosecha para estimular la conversión de azúcares en azúcar recuperable en la variedad CB 3822. Para determinar el tiempo óptimo de suspensión del riego, se suspendió el riego 10, 20, 30 ó 40. El estudio se realizó en dos fincas, en cada una se determinaron tres bloques con tres repeticiones de 20 × 20 m. En cada parcela se hicieron análisis de capacidad de retención de humedad en los suelos y se verificó con barrenaciones hasta 40 cm la textura de suelo para establecer su uniformidad. Se muestreó semanalmente la humedad del tallo y el suelo y la composición de la caña hasta la cosecha. Se determinó que en suelos de textura media (franco arenosos) con retención de humedad entre 19-20% a capacidad de campo y 11-12% en el punto de marchitez permanente, hubo menor rendimiento ($P \leq 0.05$) al suspender el riego 10 días antes de cosecha con relación a 20, 30 y 40 días, sin embargo, no hubo diferencia ($P \geq 0.05$) entre la suspensión del riego 20, 30 ó 40 días antes de la cosecha. Los rendimientos obtenidos a los 10, 20, 30 y 40 días antes de cosecha fueron de 124, 137, 134 y 132 kg de azúcar por tonelada de caña. No hubo diferencia ($P \geq 0.05$) en la composición de la caña ni en el contenido de azúcares. Sin embargo, con la suspensión del riego 20 días antes de cosecha se obtuvo la mayor cantidad de azúcar como sacarosa recuperable (Pol) con 15.07 °Pol seguido de la suspensión 30 días antes de cosecha con 14.82°Pol.

Palabras clave: Azúcares, brix, CATV, Pol.

Caracterización de un posible agente causal de la pudrición de cogollo en cocotero (*Cocos nucifera* L.), en la costa norte de Honduras

Gerardo Eladio Suazo Tejada, María Mercedes Roca, Estela Aguilar

Honduras atravesó por una epidemia de Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC) en la década de los noventa, que se agudizó después del Huracán Mitch en 1998. Entre 2001 y 2003 se establecieron programas de replantación con variedades tolerantes al ALC (híbridos Maypan, Enanos Malayos y Altos del Pacífico) que años después han sucumbido a nuevos ataques de lo que se consideraba ALC, poniendo en duda la tolerancia de estos materiales. Estudios recientes realizados por la Universidad Zamorano, Honduras, establecieron que estas replantaciones de cocoteros no solo estaban muriendo a causa del ALC, sino por una nueva enfermedad: la Pudrición del Cogollo (PC) de etiología desconocida, que también afecta a la palma de aceite en Honduras, Ecuador y Colombia, debido a que los síntomas de la PC, sobre todo en etapas tempranas de la infección, se confunden con el ALC. En Honduras no existen programas de manejo para ésta nueva enfermedad y todos los esfuerzos son enfocados al ALC. El objetivo de este estudio fue identificar y caracterizar los posibles agentes causales de la pudrición de cogollo (PC) en palma de coco en la costa norte de Honduras. El estudio se llevó a cabo en el laboratorio de diagnóstico molecular de Zamorano. Se tomaron muestras representativas de palmas con síntomas clásicos de PC a lo largo de la costa norte de Honduras (Departamentos de Cortés, Atlántida y Colón). Para evitar contaminación los primeros aislamientos de posibles patógenos se realizaron directamente en el campo, inoculando frascos con Agar Nutriente (AN), a partir de diferentes tejidos, caracterizados para este fin. Se seleccionaron 24 aislamientos que fueron caracterizados sistemáticamente por microscopía, análisis bioquímicos, pruebas inmunológicas y pruebas de patogenicidad, en plantas de crisantemos. Las pruebas de patogenicidad y los análisis bioquímicos sugieren dos posibles aislamientos de bacterias como candidatos para agentes causales de la PC en Honduras: una bacteria con características clásicas del género *Erwinia* (denominada en este estudio como BCTE) y otra bacteria de coloración rojo intenso (denominada BR) también con las características bioquímicas del género *Erwinia*, excepto por el color. No se encontró en la literatura una bacteria patógena con esta coloración, por lo que es imperativo continuar con la caracterización de este aislamiento.

Palabras clave: Análisis bioquímicos, *Erwinia*, primers, postulados de Koch, reacción de hipersensibilidad.

Características fenotípicas de líneas de frijol común tolerantes a la sequía y a la baja fertilidad

Marcia Lucinda Benites Panchi, Juan Carlos Rosas, Marcelino Guachambala

La productividad del frijol es limitada por la sequía y la baja fertilidad. Por tal motivo, se hace énfasis en la identificación de genotipos que presenten características asociadas a mayor tolerancia a estos factores, incluyendo las características de raíces que podrían estar asociadas a su mayor eficiencia bajo estas condiciones. El objetivo del estudio fue determinar las diferencias fenotípicas que inciden en la eficiencia fisiológica de seis líneas de frijol tolerantes (SX 14825-7-1, MDSX 14797-6-1, IBC 302-29, IBC 301-204, Amadeus 77 y Seda), que fueron evaluadas bajo estrés por sequía y baja fertilidad, en invernadero y campo. Los ensayos se realizaron entre junio y agosto de 2008 en Zamorano, Honduras. Se utilizó un arreglo factorial en parcelas divididas de un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA). En el invernadero, las plantas sin fertilizante presentaron valores más altos en la longitud, área superficial, diámetro, volumen y peso de raíces ($P < 0.05$). En los genotipos se observaron resultados más altos en el genotipo SX 14825-7-1 y Seda para todas las variables de raíces. En la interacción tratamiento \times genotipo sólo se observó diferencia en el peso seco de la raíz ($P < 0.05$). En el campo, el rendimiento fue superior en el tratamiento con fertilizante, pero no se observaron diferencias entre genotipos. Se registraron diferencias debida a la fertilización en el peso seco de la parte aérea, arquitectura, días a madurez y resistencia a enfermedades. Los genotipos presentaron diferencias en las mismas variables, y además en el tamaño y color del grano.

Palabras clave: Eficiencia fisiológica, factores abióticos, mejoramiento genético, *Phaseolus vulgaris*.

Establecimiento *in vitro* de *Dendrobium* spp. a partir de explantes foliares

María Alejandra Vallejo Rendón, Dinie Espinal de Rueda, Alfredo Rueda, María Alexandra Bravo

En la clonación *in vitro* de orquídeas generalmente se sacrifica la planta madre o un brote de crecimiento, ya que se utilizan yemas como material de propagación. En la investigación se utilizaron explantes foliares como material inicial y evitando así la destrucción total o parcial de la planta, sin alterar su valor genético. El objetivo general de la investigación fue elaborar un procedimiento para el establecimiento *in vitro* de explantes foliares de la orquídea *Dendrobium* spp. Se evaluaron varias concentraciones del regulador de crecimiento BAP (6-Bencilaminopurina) y distintos tipos de siembra con el medio basal modificado Murashige y Skoog. Se realizaron dos experimentos, en el primero se evaluó cuatro concentraciones (0, 2, 4 y 6 mg/L) de BAP para determinar la concentración más adecuada para establecer *in vitro* láminas foliares de *Dendrobium* spp. En la octava semana de incubación con el tratamiento de 6 mg/L de BAP se observó un mayor porcentaje de explantes (37%) con regeneración de tejido callogénico que con los demás tratamientos ($P \leq 0.05$) El tratamiento de 6 mg/L igualmente obtuvo un mayor nivel de sobrevivencia. En el segundo experimento se evaluó la respuesta regenerativa de los explantes foliares de *Dendrobium* spp. a tres sistemas de siembra: líquido, semi-sólido con siembra polar y semi-sólido con siembra apolar, todos con la misma concentración de BAP (5 mg/L). En el tratamiento de medio semi-sólido con siembra apolar se observó un 64% de explantes con formación de tejido callogénico y no presentó diferencia ($P \geq 0.05$) con el tratamiento de medio semi-sólido con siembra polar en el que se observó un 52% de explantes con regeneración de tejido callogénico. El tratamiento de medio líquido no presentó regeneración de tejido callogénico. El porcentaje de sobrevivencia fue de 24% en el medio semi-sólido de siembra apolar y 19% en el de siembra polar.

Palabras clave: BAP, micropapagación, sistema de siembra, tejido callogénico.

Evaluación de tres variedades de *Lilium* sp. de mayo a julio a 1500 msnm en el cerro Uyuca, Honduras

Jorge Luis Villacís Bayas, Cinthya Martínez, Abelino Pitty, Dinie Espinal de Rueda

Algunas especies requieren de periodos fríos para activar su proceso de germinación o provocar la apertura de sus flores. La vernalización es la aceleración, promoción o inducción a la floración mediante el enfriamiento de la planta. *Lilium* sp. es una perenne herbácea de tipo bulbosa que en la actualidad ocupa el quinto lugar dentro de las flores de corte. El objetivo general de este estudio fue llegar a determinar cuál de las variedades (Medallion, African Queen y Casa Blanca) sometidas a proceso de vernalización llega a adaptarse mejor a las condiciones ofrecidas por el cerro Uyuca durante los meses de mayo a julio a una altura de 1500 msnm. Con este fin se evaluaron un total de 75 plantas, sometidas a proceso de vernalización a 5°C por seis meses. La evaluación duró siete semanas, fue la variedad Medallion la que mostró el mejor desempeño al tardar en promedio siete días en emerger, obtuvo 29 hojas verdaderas por planta y por ciclo, mostró el mayor número de botones florales. African Queen tardó en promedio 17 días para emerger, obtuvo 22 hojas verdaderas por planta, alcanzó en promedio 23 cm en altura de tallos. Casa Blanca tardó 11 días en emerger, alcanzó en promedio 11 hojas verdaderas por planta, una altura promedio de 14 cm y fue la variedad que obtuvo la menor cantidad de botones florales por planta y por ciclo. Además, se estableció que existe una correlación positiva bajas del 6% entre las variables hojas verdaderas - altura y una correlación del 36% entre hojas verdaderas - botones florales.

Palabras clave: Bulbos, día a emergencia, inducción floral, periodos fríos.

El extracto celular de la inflorescencia de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.), como herramienta de diagnóstico nutricional

Tania Soledad Gallo Dueñas, Gloria Arévalo, Washington Padilla, Odilo Duarte

El extracto celular de las plantas es una herramienta útil como diagnóstico nutricional para determinar intervalos de concentraciones nutrimentales asociadas con deficiencias, toxicidades o desbalances nutricionales. Permite identificar y prever desde las primeras etapas de cultivo, manifestaciones de alteraciones nutricionales que afecten el rendimiento del cultivo. El objetivo del estudio fue validar el extracto celular de la inflorescencia de palma africana como método de diagnóstico de su estado nutricional. El estudio se llevó a cabo en el Centro de Investigación en Palma Africana (CIPAL), de ANCUPA, ubicado en el cantón La Concordia, Ecuador, a 260 msnm, precipitación anual de 3071 mm y suelos volcánico. Se seleccionaron plantas de acuerdo a su apariencia y producción alta, media y baja. De cada uno de los tres sitios escogidos se tomaron muestras de suelo a 30 cm de profundidad para análisis de pH, materia orgánica, conductividad eléctrica, macro y micronutrientes. De las plantas escogidas se tomaron muestras de los folíolos del tercio medio de la hoja 17 para determinar concentración de nutrientes en el laboratorio Agrobiolab Cía. Ltda. Se tomó una inflorescencia de cada planta, en la etapa de inicio de floración para el análisis del Extracto Celular de Inflorescencia (ECI). No se obtuvo rangos o intervalos de suficiencia en el contenido de nutrientes en el extracto celular de la inflorescencia de la palma, excepto para potasio, magnesio y boro. Existió una correlación entre los niveles de elementos en el ECI de la flor de la palma y los análisis químicos del suelo, foliar y producción. Hubo relación altamente significativa directa entre el NO_3 , del ECI y producción, significativa directa entre P, Mg, B y S del ECI y producción, significativa directa de P, Mg del ECI y foliar, correlación inversa entre la Na del ECI y producción, correlación inversa de C.E., NO_3 , Mg del ECI y concentración de estos en el suelo. Se puede predecir la relación entre la producción y el contenido de Mg y B en el ECI mediante dos ecuaciones. Producción t/ha = $5.015 + 1.857 \text{ B ECI}$; Producción t/ha = $0.118 + 0.02149 \text{ Mg ECI} - 0.000008 \text{ Mg}^2 \text{ ECI}$. El análisis de ECI es una herramienta de apoyo para evaluar el estado nutricional de una plantación de palma africana en potasio y magnesio. Los niveles de potasio en el ECI son adecuados entre 4623 ppm y 5009 ppm y bajos entre 3119 ppm y 3505 ppm. Los niveles de magnesio en el ECI son adecuados entre 902 ppm y 905 ppm y bajos entre 465 ppm y 468 ppm.

Palabras clave: Floración, macroelementos, microelementos, pecíolos, raquis central.

Control de la mosca de la papaya *Toxotrypana curvicauda* G. con malla térmica y Spinosad

Oscar Hernán Jiménez Veintimilla, Alfredo Rueda, Odilo Duarte, Alejandra Sierra

La mosca de la papaya (*Toxotrypana curvicauda* G.) es una de las principales plagas que afectan al cultivo de la papaya en Honduras. Se evaluó el uso de barreras físicas con bolsas de malla térmica y pedazos de malla térmica de 35×25 cm protegiendo los frutos nuevos para evitar la ovoposición de la mosca. Se compararon con la aplicación de un insecticida y un testigo sin control. El ensayo se realizó entre mayo y septiembre de 2008 en una plantación de 15 meses de edad de la variedad Tainung #2, del área de agricultura orgánica de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. Durante las ocho semanas evaluadas el uso de malla y bolsa redujo un 80 y 70% de los frutos picados respecto al testigo y 42% con el control químico. El análisis económico realizado indica que el uso de malla térmica comparado con el testigo tiene una tasa de retorno marginal del 361%, los tratamientos de insecticida y la bolsa de malla fueron dominados ya que tienen mayor costo y menor producción que el uso de malla.

Palabras clave: Alternativas de manejo, convencional, plagas y enfermedades.

Evaluación de materiales de cobertura y medios de cultivo alternativos para la reproducción *in vitro* de violeta africana (*Saintpaulia ionantha*)

Carlos Manuel Xico Xicay, Dinie Espinal de Rueda, Alfredo Rueda, María Bravo

La violeta africana (*Saintpaulia ionantha*) es una de las flores de interior más populares. La técnica de cultivo *in vitro* se ha vuelto el método más popular para su propagación. Para la obtención de plantas sanas se debe seguir un protocolo desde la obtención de material así como las condiciones de incubación garantizando un medio aséptico. Las soluciones nutritivas juegan un papel importante para obtener vitroplantas. El objetivo de la primera investigación consistió en evaluar ingredientes para la formulación de soluciones nutritivas alternativas utilizadas para facilitar el proceso de regeneración durante la micropropagación de violeta africana. Una segunda evaluación tuvo como propósito evaluar tres materiales de cobertura: papel aluminio, malla micropore y papel resinite (saran wrap), que permitan una mejor aireación y un mayor ingreso de luz en el interior de los recipientes utilizados para el establecimiento *in vitro* de explantes foliares de violeta africana. En los resultados del primer experimento se observó que el uso de una solución nutritiva a base de Miracle Grow® mostró resultados muy similares a los obtenidos al utilizar el medio de cultivo tradicional validado por el Laboratorio de Cultivo de Tejidos de Zamorano, en función de formación de tejido callogénico, peso del tejido callogénico, formación de raíces y formación de brotes. Así mismo, se observó que la solución nutritiva a base de Miracle Gro® promovió una vía organogénica directa de regeneración en los explantes, a diferencia de la solución nutritiva usada tradicionalmente que promovió mayor formación de tejido callogénico y por consiguiente una vía organogénica indirecta de regeneración. En el segundo experimento, se obtuvieron resultados muy similares en cuanto a formación de brotes, hubo 87 y 90% en formación profusa de brotes utilizando papel aluminio y papel resinite, respectivamente.

Palabras clave: Callogénesis, formulaciones nutritivas, medios de cultivo, micropropagación, organogénesis directa.

Control biológico de la escama de las cícadas *Aulacaspis yasumatsui* Takagi con el hongo entomopatógeno *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) Brown & Smith

José Adalid Castillo Altamirano, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino

La escama de las cícadas, *Aulacaspis yasumatsui* Takagi, es una plaga introducida al estado de Florida (Estados Unidos) desde el Sureste asiático sin enemigos naturales. Por esta razón, se ha convertido en una plaga económicamente importante en la industria ornamental en Florida y hasta el momento los potenciales controladores biológicos no han controlado las poblaciones de la plaga. Se evaluó en el laboratorio el potencial del hongo entomopatógeno *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) Brown & Smith (cepa PFR 97) como controlador biológico de la escama. El estudio se realizó en el Indian River Research and Education Center, de la Universidad de Florida, en Fort Pierce, Florida, Estados Unidos. Se probaron cuatro dosis de *P. fumosoroseus* en las ninfas de primer estadio de *A. yasumatsui*. Las dosis usadas fueron 5.35×10^7 , 9.9×10^6 , 6.38×10^5 y 1.7×10^5 esporas/ml de agua más el testigo, cada una a 20 y 30°C. La dosis de 5.35×10^7 esporas/ml de agua obtuvo el mayor porcentaje de infección ($79 \pm 12\%$), mayor mortalidad ($77 \pm 15\%$) y fue la que más limitó la muda de las ninfas ($20 \pm 13\%$). *P. fumosoroseus* fue más efectivo a 30 que a 20°C en porcentaje de infección y mortalidad. No existió interacción entre la dosis y la temperatura para el porcentaje de infección y mortalidad. El menor porcentaje de muda se obtuvo con la dosis de 5.35×10^7 esporas/ml de agua a 20°C ($13 \pm 9\%$, $P < 0.05$). La CL_{50} fue de $5.9 \times 10^6 \pm 7.0 \times 10^5$ esporas/ml a 30°C. El TL_{50} fue de 5.1 ± 0.3 días a 30°C para la dosis de 5.35×10^7 esporas/ml. A los 20 días a 30°C, el crecimiento radial del hongo en PDA (Potato dextrose agar) fue mayor (30 mm). En conclusión, el hongo controla los primeros estadios de *A. yasumatsui* en condiciones de laboratorio.

Palabras clave: Florida, manejo integrado, plagas invasoras.

Diseño de un sistema de riego por goteo en el área del El Llano en El Zamorano, Honduras

Fredy Adán Cruz Orellana, Francisco Álvarez, Rommel Reconco

El riego es necesario debido a la falta de lluvia o de inadecuada distribución. El objetivo fue diseñar y calcular un sistema de riego por goteo en el área de El Llano en El Zamorano, Honduras, así como un estudio financiero para ver la factibilidad del mismo. El área de El Llano es de 18.7 ha, de las cuales 15.8 ha son aptas para uso agrícola; en 9.6 ha predomina la arcilla y en 6.2 ha predomina la arena. La fuente de agua será el río Yeguaré que en época de verano arroja un caudal de 860 m³/hora. La evapotranspiración del cultivo de referencia (ET_o) se calculó haciendo promedios de los años 2003 a 2008, en las distintas épocas de siembra así como en las diferentes etapas de los cultivos a regar. Para el cálculo de la evapotranspiración del cultivo (ET_c) se utilizó la mayor ET_o y el mayor coeficiente del cultivo (K_c). El sistema de riego se diseñó para regar maíz a doble hilera, frijol y caña de azúcar. El área de los lotes a regar en el suelo arcilloso es 1.0 ha y en el suelo arenoso es 0.5 ha; en el suelo arenoso el área del lote es menor debido a que se diseñó con doble cinta por surco para garantizar que el área humedecida sea la adecuado para los cultivos. El diseño se calculó usando cinta de goteo con un caudal de 340 L/h en 100 m, las cintas estarán distanciadas a 1.5 m entre calles, y se podrá regar dos lotes por turno. El intervalo de riego dependerá de la etapa del cultivo y la época de siembra del mismo, siendo este de tres días en la época más crítica. El caudal de operación es de 49 m³/h, la eficiencia del sistema de riego por goteo es de 90%. En El Llano también existen 12.7 ha de alto potencial agrícola por lo que la tubería de conducción y la bomba fueron diseñadas para regar las dos áreas en un futuro. Con la implementación del sistema de riego se podrá producir maíz y frijol todo el año o caña de azúcar para forraje. El costo del sistema de riego es de \$ US 34,930 e incluye los materiales y la instalación. El proyecto presenta un VAN de \$ US 17,796.41 y una TIR 82%.

Palabras clave: Coeficiente del cultivo (K_c), Evapotranspiración del cultivo (ET_c), Evapotranspiración del cultivo de referencia (ET_o).

Efecto de tres reguladores de pH en la efectividad de Glifosato y Fenoxaprop-p-etil

Erasmio Antonio Meneses Morales, Walter Eduardo Martínez Moncada, Abelino Pitty, Rommel Reconco, Ulises Barahona

El objetivo del estudio fue determinar el efecto de pH Master, pH + y Sinercid Buffer (reguladores de pH) en la efectividad de los herbicidas Glifosato y Fenoxaprop-p-etil sobre el control de malezas. Se delimitaron parcelas experimentales de 4 × 8 m. Se realizaron dos experimentos uno con Glifosato (Round Up 35.6 SL) y otro con Fenoxaprop-p-etil (Whip 7.5 EC), con cada herbicida se usó la dosis recomendada en la etiqueta y 25% menos de lo recomendado, se usó también un testigos relativo (sin regulador de pH). El diseño experimental fue un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con arreglo factorial 4 × 2 y cuatro repeticiones. Se usó agua potable de Zamorano. El pH del agua usada para el experimento con Glifosato fue 5.81. Se encontró que no existe diferencia entre los tratamientos (P>0.05) y que adicionando los reguladores al agua baja el pH a rango de 3.48-3.92. Con Glifosato se usaron dosis de 2.0 y 1.5 kg i.a./ha. El pH del agua usada para Fenoxaprop-p-etil fue 5.43, se encontró que no existe diferencia entre los tratamientos (P>0.05) y que adicionando los reguladores al agua baja el pH a rango de 4.16-4.43. Con Fenoxaprop-p-etil se usó la dosis de 113 y 85 g i.a./ha. El uso de reguladores de pH, pH Master, Sinercid y pH + no aumenta el control de maleza con los herbicidas Glifosato (Round Up 35.6 SL) ni Fenoxaprop-p-etil (Whip 7.5 EC), por lo tanto el uso de los mismos no es necesario. Se recomienda seguir estudiando otros reguladores con otro tipo de herbicidas, ya que muchas formulaciones que existen en el mercado varían en su composición química y física pudiendo provocar alguna interacción que tenga consecuencias en el control de maleza.

Palabras clave: Agua, herbicida, dosis, Whip, Round Up.