

# **Tesis de Fitotecnia, 2007**

## **Escuela Agrícola Panamericana**

### **Zamorano, Honduras**

#### **Efecto de tres reguladores de pH en la efectividad de Paraquat y Glifosato**

**Amanda Bustamante, Abelino Pitty, Ulises Barahona**

La efectividad de un herbicida depende de la calidad del agua con que se aplique. Existen muchos reguladores de pH que se ofrecen para mejorar la efectividad de los herbicidas. Este estudio pretendió determinar el efecto de tres reguladores de pH sobre la efectividad de Paraquat y Glifosato. Se realizó en zona dos del área de horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. Con Paraquat se usó la formulación Gramoxone Super 20 EC<sup>®</sup> y con Glifosato la sal monoamónica Roundup Max 68 SG<sup>®</sup>. Para los dos experimentos se utilizaron los reguladores pH+<sup>®</sup>, pH Master<sup>®</sup> y Sinercid Buffer<sup>®</sup> y dos dosis de herbicida (dosis recomendada por el fabricante y 25% menos de la dosis recomendada) más dos testigos sin regulador de pH. Cada tratamiento fue aplicado en parcelas de 4 × 8 m. Para cada experimento se realizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA) analizado como un factorial 4 × 2; se usaron cuatro repeticiones. El agua utilizada en este estudio provino de una laguna. Para el experimento de Paraquat se utilizó un pH del agua de 6.19 y para el experimento de Glifosato 5.62. Con Paraquat se utilizaron las dosis de 500 y 375 g i.a./ha, se encontró que no existe diferencia entre los reguladores ni los tratamientos sin regulador ( $\alpha > 0.05$ ), y que adicionar el herbicida y el regulador de pH baja el pH del agua a niveles entre 3.01 y 4.70. Con Glifosato se utilizaron dosis de 896 y 672 g i.a./ha (ae) se encontró que no hubo efecto del regulador de pH sobre el control de malezas, al adicionar el herbicida se mantiene el pH del agua entre 5.92 y 5.94 mientras que al adicionar el regulador baja el pH del agua entre 2.33 y 3.38. El uso de pH+, Sinercid Buffer y pH Master no aumenta la efectividad de los herbicidas Paraquat ni Glifosato, pero sí los costos.

**Palabras clave:** Agua, herbicida, Sinercid Buffer, pH+, pH Master.

## **Evaluación del efecto del subsoleo y tres niveles de fertilización en la producción del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en Monteredondo, Zamorano, Honduras**

**Ángela Calderón, Gloria Arévalo, Miguel Vélez, Alfredo Rueda**

El objetivo fue determinar el efecto del subsoleo en la producción de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) con tres niveles de fertilización. Se llevó a cabo en los potreros cuatro y cinco de Monteredondo de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Se utilizó un diseño de parcelas divididas con seis tratamientos y cuatro repeticiones. La mitad del área fue subsolada en 2005 a 50 cm de profundidad espaciado a 100 cm con un pase perpendicular a la pendiente y otro a 45°, respecto al primero. El área subsolada fue sembrada en mayo de 2006 con pasto estrella. Se compararon tres ciclos de producción en esta área y en un área anexa de similar suelo y estructura que no fue subsolada y con masificación del suelo a partir de 10 cm de profundidad. En cada una se probaron tres fertilizaciones, la más alta era: N-326, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-83, K<sub>2</sub>O-230 y MgO-80.6 kg/ha/año, el nivel medio fue la mitad de esta dosis y el más bajo la cuarta parte. Se encontró (P<0.05) mayor producción de materia seca en suelo subsolado (25.5 t/ha/año) que en no subsolado (17.5 t/ha/año) y un efecto del subsoleo en mejoramiento de la densidad aparente del suelo. Hubo mayor producción con la dosis alta y media de fertilización, respecto a la baja. No se encontró diferencia en la fertilización en el volumen de raíces ni humedad del suelo subsolado y no subsolado. El análisis económico mostró una recuperación de la inversión de subsolar en el primer año y un margen de ganancia de \$ 1908/año con 13 ciclos de 20 días cada uno de producción al año. La tasa de retorno marginal mostró que por cada dólar invertido al pasar de no subsolar a subsolar con fertilización baja se gana \$ 12.0 y de no subsolar a subsolar con fertilización alta, adicionalmente se gana \$ 10.4.

**Palabras clave:** Fertilización, ganancia marginal, producción de materia seca.

## **Patogeneidad de nematodos del género *Rhabditis* y *Heterorhabditis* como posibles agentes de control biológico de larvas de Lepidópteros**

**Carlos Molina, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino, Diego Cedeño**

En este estudio se evaluaron nematodos de los géneros *Rhabditis* y *Heterorhabditis* como potenciales controladores biológicos de larvas de *Plutella xylostella*, *Spodoptera frugiperda* y *Diaphania hyalinata*. El estudio se llevó a cabo en el laboratorio de Nematología de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. Se utilizaron nematodos extraídos del suelo (*Rhabditis*) y nematodos obtenidos en laboratorio (*Heterorhabditis*). Se usaron concentraciones de 250, 500 y 1,000 nematodos/mL y cinco larvas por tratamiento. Las larvas se colocaron en platos petri. Los tiempos letales medios y tiempos letales del 90% de la población se determinaron con el programa Probit. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones. En *Spodoptera frugiperda*, el género *Rhabditis* tuvo mayor reproducción, sin embargo, a una concentración de 1,000 nematodos/mL el tiempo letal para el 50 y el 90% de la población fue menor con *Heterorhabditis*. Ambos géneros de nematodos tuvieron un crecimiento poblacional similar con todas las concentraciones evaluadas en *Diaphania hyalinata*. El género *Heterorhabditis* con 1,000 nematodos/mL mostró el menor valor en TL<sub>50</sub> y TL<sub>90</sub> siendo éste el más eficiente. En *Plutella xylostella* se presentó un mayor crecimiento de nematodos con dosis de 500 y 1,000 nematodos/mL de *Rhabditis* y no se encontró diferencia para el TL<sub>50</sub>.

**Palabras clave:** Crecimiento poblacional, larva, plagas, producción, TL.

## **Efecto de cultivos de coberturas en la población de malezas, insectos y nematodos**

**Alicia Joya, Alfredo Rueda, Abelino Pitty, Diego Cedeño**

Los cultivos de cobertura ayudan a mejorar las condiciones del suelo, controlan las poblaciones de malezas y nematodos. El objetivo fue evaluar el efecto de *Canavalia ensiformis*, *Dolichus lablab*, *Mucuna pruriens* y *Vigna sinensis* sobre la población de malezas, insectos y nematodos en la sección de agricultura orgánica de Zamorano, Honduras, de mayo a octubre de 2007. Los tratamientos fueron las cuatro leguminosas, un control mecánico que se deshierbo cada 15 días y un testigo, al cual no se hizo control de malezas. El ensayo tuvo una duración de 150 días, las coberturas se mantuvieron en el campo hasta el día 120, luego fueron incorporadas al suelo, dejándolas en descomposición por 30 días. Las coberturas y el control mecánico controlaron la población de *Cyperus rotundus* en 50%, 30 días después de la incorporación, siendo diferentes al testigo que en el aumentó la población en 80%. En gramíneas y hoja ancha el control fue similar en las coberturas y control mecánico, con 60%, pero diferentes al testigo hasta el momento de la incorporación. No se observó un efecto directo de las leguminosas sobre la reducción de las poblaciones de nematodos, pero se observó que *Canavalia ensiformis* alberga mayor cantidad de hembras de *Meloidogyne*, con un promedio de 54 nódulos por planta y *Mucuna pruriens* no presentó ninguna nodulación. En *Canavalia ensiformis*, *Vigna sinensis* y *Dolichus lablab*, se encontraron más insectos plaga de las familias Chrysomelidae, Tenebrionidae y Formicidae. Los insectos benéficos que se encontraron fueron Dermapteras, Coccinellidae, Carabidae y Reduviidae. La producción de biomasa seca en el día 120 para *Vigna sinensis* y el testigo fue de 0.90 t/ha y 2.58 t/ha, siendo diferentes de *Canavalia ensiformis* con 6 t/ha, *Dolichus lablab* con 7 t/ha y *Mucuna pruriens* con 7 t/ha. *Mucuna pruriens* y *Vigna sinensis* aumentan la fertilidad del suelo.

**Palabras clave:** Manejo integrado del cultivo, abono verde, entomofauna, nematocidas, aporte de nutrientes.

## **Curvas de absorción de nutrientes de la rosa variedad Rockefeller bajo condiciones de macrotúnel en la empresa Agroganadera Espinosa Chiriboga, Cotopaxi, Ecuador**

**Andrés Padilla, Gloria Arévalo, Carlos Gauggel**

El estudio de absorción cuantifica la cantidad de nutrientes que la unidad productiva, un tallo de rosa, absorbe durante su ciclo productivo. Estos estudios constituyen una herramienta importante en procesos de diagnóstico, ajuste y planificación de la fertilización del cultivo. El objetivo fue elaborar las curvas de absorción de N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn y B y una curva de acumulación de materia seca tomando en cuenta órganos y etapas fenológicas de la variedad de rosa Rockefeller. El estudio se realizó en bloque 1 (50 × 180 m) de la finca Aliaga perteneciente a la empresa Agroganadera Espinosa Chiriboga, provincia de Cotopaxi, Ecuador; se ubicaron tres sitios representativos con tres repeticiones. El estudio se inició al día 0 después de poda (DDP) hasta los 92 DDP. Las muestras fueron recogidas en los días 26 DDP (Brote), 42 DDP (Crecimiento), 64 DDP (Desarrollo) y 92 DDP (Cosecha). La absorción de macronutrientes fue: N = 277; P = 30; K = 132; Ca = 74; Mg = 85 y S = 9 kg/ha/año, y de micronutrientes fue: Cu = 99; Fe = 1,016; Mn = 2,551; Zn = 639 y B = 748 g/ha/año. La materia seca total acumulada de tallos exportables fue 5,914 kg/ha/año mientras que el desecho de la producción fue de 6,320 kg/ha/año. La absorción de nutrientes fue diferencial ya que N, P, Ca, S, Fe y B se absorben progresivamente hasta el día de corte mientras que K, Mg, Ca, Mn y Zn se absorben hasta el segundo tercio del ciclo productivo (64 DDP). La tasa diaria de absorción fue variable debido a que el K y Fe fueron absorbidos en mayor cantidad durante la formación de un nuevo brote (0 a 26 DDP); el Mg desde que aparece y se forma el botón (24 a 43 DDP); N, P, Ca, Mn, Cu, Zn y B en el periodo de desarrollo del botón (44 a 64 DDP) y el S al final del ciclo productivo (65 a 92 DDP). Tomando en cuenta la matriz de biodisponibilidad y la eficiencia de absorción de nutrientes se recomienda aplicar: N = 600; P = 100; K = 400; Ca = 200; Mg = 110; S = 100 y en g/ha/año: Cu = 200; Fe = 500; Mn = 2,000; Zn = 770; B = 750 kg/ha/año.

**Palabras clave:** Concentración, materia seca, etapas fenológicas.

## **Multiplicación *in vitro* de *Sansevieria trifasciata* utilizando vitroláminas foliares y tejido callogénico**

**Claudia Vallejo, Dinie Espinal, Alfredo Rueda**

La *Sansevieria trifasciata* ha sido acogida con mucho auge en el mercado como un ornamental de exportación. El objetivo fue desarrollar un protocolo para la segunda etapa de multiplicación, inducción de brotes o etapa II *in vitro* de *Sansevieria trifasciata* utilizando dos tipos de material de inicio: vitroláminas foliares de 1 cm<sup>2</sup> y tejido callogénico de 1 cm<sup>2</sup> provenientes de la primera etapa de establecimiento *in vitro*. Se utilizaron las citocininas BAP y Kinetina en concentraciones de 1.5 y 3.0 µM, respectivamente, en interacción con la auxina 2,4-D en concentraciones de 0 y 5 µM. Se utilizó un Diseño Completo al Azar para medir el efecto de los dos tipos de material de inicio, los cuatro niveles de citocininas y los dos niveles de auxinas. El experimento tuvo 16 tratamientos con tres repeticiones cada una. Al final de la octava semana se subcultivaron a un nuevo medio los frascos con el mayor número de brotes, y se determinó una tasa de multiplicación del cultivo. En las vitroláminas foliares no se observó organogénesis directa, y la mejor respuesta de inducción de tejido callogénico se obtuvo con 5 y 3 µM de 2,4-D y Kinetina, respectivamente. En tejido callogénico la mejor respuesta de organogénesis indirecta se obtuvo utilizando 0 y 3 µM de 2,4-D y BAP, respectivamente. Para la proliferación de tejido callogénico la mejor respuesta se obtuvo utilizando 5 y 3 µM de 2,4-D y Kinetina, respectivamente. No hubo respuesta para la embriogénesis indirecta en tejido callogénico. Al final del experimento se registró una contaminación de 14%, correspondiendo 12% a bacterias y 2% a hongos, y una sobrevivencia de 86%. Al final de la octava semana se subcultivaron 37 frascos. Seis semanas después de haberse subcultivado se obtuvieron 116 nuevos frascos, con una tasa promedio de multiplicación para el subcultivo S<sub>2</sub> de 2.0. Se recomienda continuar con los subcultivos 2 y 3 antes de proceder con la etapa de enraizamiento *in vitro*.

**Palabras clave:** Callogénesis, micropropagación, organogénesis, regeneración, tasa de multiplicación.

## **Reproducción *in vitro* de Vainilla (*Vanilla planifolia*) a partir de segmentos nodales y yemas axilares**

**Daniela Córdova, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino, Diego Cedeño**

La vainilla (*Vanilla planifolia*) reproducida por cultivo le permite obtener grandes cantidades de plantas en un espacio mínimo y en menos tiempo, obteniendo además plantas libres de enfermedades y patógenos. El objetivo de este estudio fue determinar la respuesta regenerativa de segmentos nodales y yemas axilares con cuatro concentraciones de Bencilaminopurina (BAP). Se usó un DCA para medir el efecto en segmentos nodales y yemas axilares en un medio Murashige & Skoog de cuatro concentraciones de Bencilaminopurina (0.0, 0.5, 1.0 y 2.0 mg/L). Con segmentos nodales, en la séptima semana, se obtuvo el 70.3% de regeneración total de brotes. La mejor respuesta regenerativa (92%) en producción de brotes se observó utilizando 0.5 mg/L de BAP. La mejor inducción de raíz (72%) se observó utilizando 0 mg/L de Bencilaminopurina. La mayor producción de ensanchamiento de yema (21%) fue inducida utilizando 2.0 mg/L de Bencilaminopurina. Se recomienda utilizar un medio Murashige & Skoog con 0.5 mg/L de Bencilaminopurina para segmentos nodales y un medio Murashige & Skoog con 1.0 mg/L de Bencilaminopurina en yemas axilares.

**Palabra clave:** Bencilaminopurina, cultivo de tejidos, ensanchamiento de yema, micropropagación, respuesta regenerativa.

## **Estudio semidetallado de suelos de la parte plana de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras**

**Dionisio Velásquez, Gloria Arévalo, Carlos Gauggel, Santos Damas**

El estudio reunió la información de estudios de suelos realizados en años anteriores y levantó la información de áreas no estudiadas en la parte plana de la Escuela Agrícola Panamericana. El estudio se realizó en 1420.74 ha, en las áreas denominadas: Llano Ocotal (394.07 ha), Florencia (59.40 ha), Carboncito (10.79 ha), Lote A (605.48 ha), Zona III (39.45 ha), San Nicolás (142.11 ha), Colindres (88.40 ha), Gallardo (20.7 ha), Ficensa (11.28 ha) y Zavala (49.06 ha). Con 143 barrenaciones y 47 calicatas descritas, se amplió y validó la información de estudios anteriores. Una vez identificado y caracterizado cada tipo de suelo, se clasificó taxonómicamente utilizando el sistema descrito por el USDA y se hizo la zonificación de clases por aptitud de uso, utilizando el sistema descrito por FAO. Con el programa ArcGIS 9.0<sup>®</sup> se realizaron los mapas de: clases de suelos por aptitud actual, aptitud potencial, unidades de manejo o subclases de suelo y uso potencial. La condición de los suelos bajo estudio fue: Suelos clase II (30.10 ha), suelos clase III (115.78 ha), Suelos clase IV (554.48 ha) y V (392.61 ha) con profundidad efectiva limitada por la existencia de horizontes compactos y suelos clase VII (220.00 ha) y 107.77 ha del área del campus universitario. Los suelos pertenecen en mayor proporción al orden de los alfisoles, sin embargo, se pueden encontrar, entisoles, inceptisoles y molisoles. La principal limitante es la compactación y presencia de un horizonte arcilloso en el lote A y San Nicolás que limita la profundidad y el drenaje interno de los suelos, para lo cual se recomiendan prácticas de mecanización profunda en 681.23 ha. Le siguen en limitación las áreas con presencia de fragmentos de roca a diferentes profundidades que limitan el uso sin posibilidad de mejoramiento (Llano Ocotal, Gallardo y Ficensa), manteniendo su aptitud de uso actual.

**Palabras clave:** Aptitud actual, aptitud potencial, uso de suelo, clase de suelo.

## **Efecto de tratamientos pre germinativos en la germinación de semilla de papaya (*Carica papaya*)**

**Eliecer Ávila, Odilo Duarte, Abelino Pitty, Xavier Elizalde**

El objetivo del estudio fue buscar el tratamiento que diese el mayor porcentaje de emergencia en el menor tiempo. Se escogieron 15 frutos de buen tamaño, maduros de la variedad Maradol de los cuales se extrajeron las semillas y se homogenizaron para los tratamientos. Estos consistieron en diferentes combinaciones en días de fermentación (1 a 7 días), con o sin secado a la sombra (72 horas) y con o sin lavado para 15 tratamientos con cuatro repeticiones y 50 semillas para cada uno. Las semillas fueron sembradas en bandejas de germinación de 72 celdas con SOGEMIX VT-M<sup>®</sup>, cuya base es el musgo (peat moss) y ubicadas en un invernadero. La mayoría de los tratamientos no presentaron diferencia en el porcentaje de emergencia, que varió desde un 40% hasta 83%, con un descenso en la germinación cuando las semillas fueron expuestas a más de cinco días de fermentación y en aquellos a los que no se les hizo un oreado. La mayor germinación se obtuvo con semilla recién sacada y oreada; fermentada tres o cinco días, lavada y oreada; lavada y oreada recién sacada del fruto con 83, 83, 83 y 82%, respectivamente. Estos mismos tratamientos tuvieron el inicio de germinación más rápido de 13 días contra 15 a 17 días para la mayoría de los demás. La semilla de cinco días de fermentación y lavada fue la que terminó de germinar antes que todas. La fermentación por cinco días o menos tendió a aumentar la germinación al igual que el lavado y el oreado; fermentado más de cinco días fue negativo. La semilla sin fermentar tendió a tener un periodo de germinación más alargado, lo cual es negativo.

**Palabras clave:** Fermentación, oreado, sombra.

## **Estudio general de suelos de las áreas de montaña en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras**

**Edín Dubón, Gloria Arévalo, Carlos Gauggel, Santos Damas**

La falta de información sobre las áreas no agrícolas de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) impide conocer si hay conflictos de uso y manejo de suelos, además no permite plantear planes de protección para la perdurabilidad de los recursos suelo, agua y vida silvestre. Se realizó un estudio general de las áreas de montaña de la EAP, se contempló la actualización del mapa de EAP, la caracterización morfológica, química y física de estos suelos y su zonificación por capacidad de uso. El estudio se realizó en cuatro áreas que comprenden 2273 ha: parte alta y baja del cerro Uyuca que comprende 966 ha, Ferrari 255 ha, cerro Masicarán 223 ha y Santa Inés 829 ha. Se preparó un mapa por grupo de pendientes para identificar y clasificar los suelos de cada unidad o grupo utilizando el método del transecto. Cada observación del perfil de suelo representó un área de 25 ha. Las características físicas que se observaron en cada perfil fueron: número y grosor de los horizontes, textura, porosidad, color, material grueso, raíces, límite; las características químicas analizadas fueron: pH, materia orgánica, elementos mayores. Las características físicas y químicas presentes en estos suelos presentan fertilidad moderada a baja. La clasificación por aptitud se basó en la mayor limitante que presentaba cada suelo usando los parámetros textura, pedregosidad, pendiente y profundidad efectiva, donde la clase indica el orden de la limitante. La condición actual de los suelos de las áreas montañosas son: suelos clase III 19 ha, clase IV 183 ha, clase V 1487 ha, clase VI 412 ha y clase VII 172 ha. La aptitud de los suelos por su capacidad de uso es para cobertura y explotación forestal: manejo forestal de forma intensiva 346 ha, manejo para la producción de leña y carbón vegetal 239 ha, preservación de la biodiversidad 710 ha y explotación racional del bosque 978 ha.

**Palabras clave:** Aptitud actual, Ferrari, Masicarán, Santa Inés, Uyuca.

## **Efecto de Mycoral<sup>®</sup> en las etapas de pre-vivero y vivero con dos niveles de fertilización en palma africana (*Elaeis guineensis*) en Atlántida, Honduras**

**Enrique Cruz, Gloria Arévalo, Carlos Rosas, Odilo Duarte, Erich Raddatz**

Se evaluó el efecto de la micorriza vesículo arbuscular (Mycoral<sup>®</sup>) sobre el crecimiento de las plantas de palma africana en las etapas de pre-vivero y vivero. En la etapa de pre-vivero se comparó la aplicación y no aplicación de Mycoral<sup>®</sup>. En la etapa de vivero se evaluaron cuatro tratamientos en plantas procedentes de pre vivero; sin Mycoral<sup>®</sup> con 15 y 7.5 g de fosfato diamónico /planta/aplicación y con Mycoral<sup>®</sup> desde pre vivero con 15 y 7.5 g/planta de fosfato diamónico, en ocho aplicaciones durante cuatro meses. La aplicación de Mycoral<sup>®</sup> mejoró significativamente el volumen de la raíz en pre-vivero y vivero, así como el peso seco de la raíz, parte aérea de la planta y porcentaje de infección de las plantas en vivero. No hubo diferencia ( $P>0.05$ ) en ninguno de los tratamientos en altura de planta, longitud de hoja y diámetro de la base del tallo. Se recomienda continuar el estudio en campo hasta la producción para determinar el costo beneficio en el uso del Mycoral<sup>®</sup>, a la vez utilizar el tratamiento con Mycoral<sup>®</sup> y 100% de fertilizante en las etapas de pre-vivero y vivero.

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

## **Control de la mosca de la papaya *Toxotrypana curvicauda* G. con bolsas de malla térmica sobre los frutos de papaya (*Carica papaya*)**

**Fernando Sosa, Alfredo Rueda, Odilo Duarte, Diego Cedeño**

Para controlar la mosca de la papaya (*Toxotrypana curvicauda* G.) se han utilizado insecticidas pero sin resultados contundentes. Se evaluó el control de la mosca colocando una bolsa de malla térmica de 35 × 25 cm a cada fruto no picado por la mosca y se comparó con el control convencional con malathion y 10% de melaza aplicado al follaje una vez por semana. Se realizaron muestreos semanales. El ensayo se llevó a cabo entre mayo y septiembre de 2007 con la variedad Maradol en parcelas de 12.5 × 30 m en un lote de La Vega de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. El estudio comenzó tres meses después del trasplante al inicio de la floración. En el tratamiento con bolsas de malla térmica el número de frutos sanos aumentó 57% y el daño por la mosca de la papaya fue menor que con el malathion debido a la barrera física y repelencia que proporciona la malla ya que la mosca no puede ovopositar en los frutos. Se obtuvo mayor peso y tamaño de los frutos con el uso de bolsas de malla térmica. En el primer año de producción se tiene un incremento de 25 t/ha de papaya al usar bolsas de malla térmica. La tasa de retorno marginal fue de 194% al pasar de malathion a bolsas de malla térmica y el costo de la malla por cada fruto es de USD\$ 0.07.

**Palabras clave:** Cobertura, manejo integrado de plagas, Tephritidae.

## **Respuesta regenerativa *in vitro* de *Zamioculcas zamiifolia* (Fam. Araceae) a partir de explantes foliares**

**Fabián Díaz, Dinie Espinal, Alfredo Rueda**

La *Zamia* (*Zamioculcas zamiifoli*) es una especie tropical perenne nativa de África. Se ha convertido en una planta ornamental apreciada especialmente por su follaje exótico. El objetivo del estudio fue desarrollar un protocolo para establecer y multiplicar *Zamioculcas zamiifolia*. Se establecieron 12 tratamientos utilizando tres concentraciones de la auxina 2,4-D (2,4-Diclorofenoxiacético) (0, 2 y 4  $\mu$ M) y cuatro concentraciones de las citocininas Bencilaminopurina (15 y 20  $\mu$ M) y Kinetina (15 y 20  $\mu$ M). La callogénesis, organogénesis directa e indirecta se midieron mediante la asignación de valores categóricos donde 0= no regeneración, 1= 1 a 25% de regeneración, 2= 26 a 50% de regeneración, 3= 51 a 75% de regeneración y 4= 76 a 100% de regeneración, sobre el explante foliar. Analizando el efecto de auxinas, la mejor respuesta en callogénesis y microtuberización ( $P \leq 0.05$ ) se obtuvo a un nivel de 2  $\mu$ M de 2,4-D. Analizando el efecto de las citocininas, utilizando 15 ó 20  $\mu$ M de Kinetina y 20  $\mu$ M de Bencilaminopurina se obtuvo la mejor formación de tejido callogénico y microtuberización ( $P \leq 0.05$ ). Tomando en cuenta la interacción del 2,4-D con las citocininas, las dosis con mejor formación de tejido callogénico ( $P \leq 0.05$ ) fueron 2 y 20  $\mu$ M de 2,4-D y Kinetina, respectivamente, 4 y 15  $\mu$ M de 2,4-D y Kinetina, respectivamente y 2 y 20  $\mu$ M de 2,4-D y Bencilaminopurina, respectivamente. Las dosis con mejor formación de microtubérculos ( $P \leq 0.05$ ) fueron 2 y 15  $\mu$ M de 2,4-D y Kinetina, respectivamente, 4 y 15  $\mu$ M de 2,4-D y Bencilaminopurina, respectivamente, 2 y 20  $\mu$ M de 2,4-D y Kinetina, respectivamente y 4 y 20  $\mu$ M de 2,4-D y Kinetina, respectivamente, siendo estos tratamientos iguales ( $P \leq 0.05$ ). Los tratamientos que presentaron mayor oxidación ( $P \leq 0.05$ ) fueron 0 y 15  $\mu$ M de 2,4-D y Bencilaminopurina, respectivamente, 4 y 15  $\mu$ M de 2,4-D y Bencilaminopurina, respectivamente y 0 y 20  $\mu$ M de 2,4-D y Kinetina, respectivamente. No se encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en la supervivencia entre tratamientos, lo que confirma que el nivel de hormonas no tiene efecto en la mortalidad de los explantes. Analizando la contaminación por bacterias, hongos y contaminación total no se encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) entre tratamientos. Al finalizar el experimento la contaminación acumulada fue de 18%, la oxidación acumulada de 13% y la supervivencia acumulada 69%.

**Palabras clave:** 2,4-D, Bencilaminopurina, callogénesis, Kinetina, organogénesis, ornamental, planta exótica.

## **Efectividad del fraccionamiento de la dosis comercial $3 \times 10^{11}$ UFC/ha de Trichozam<sup>®</sup> (*Trichoderma harzianum*) en el crecimiento de las plántulas de siete cultivos hortícola**

**Felipe Morán, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Cinthya Martínez, Xavier Elizalde**

El propósito fundamental de esta investigación fue el efecto del fraccionamiento de *Trichoderma harzianum* utilizado ( $3 \times 10^{11}$  UFC/ha) en semillero y determinar si tiene algún impacto en el desarrollo y calidad, en plántulas de chile, lechuga, repollo, brócoli, pepino, tomate y maíz. El ensayo constó de cuatro tratamientos los cuales fueron: *Trichoderma harzianum* a la siembra ( $3 \times 10^{11}$  UFC/ha), esta dosis fraccionada dos veces (a la siembra y edad media de la plántula); fraccionada tres veces (a la siembra, emergencia y cuatro días antes del transplante) y testigo absoluto sin *Trichoderma harzianum*. Cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones cada una de 30 plántulas. Se fraccionó las dosis de acuerdo a cada tratamiento, que se disolvió en 120 ml de agua. Con una micro pipeta se aplicó 1 ml en cada celda de las bandejas a diferentes edades fisiológicas de la plántula. Se muestrearon 10 plántulas por repetición, se analizaron: área superficial, volumen, largo y diámetro de raíces con el programa WinRhizo. Todos los cultivos aplicados con *Trichoderma harzianum* tuvieron un mayor desarrollo radicular que los testigos ( $P < 0.05$ ). Se recomienda Trichozam<sup>®</sup> (*Trichoderma harzianum*) al momento de siembra para obtener productos de mayor calidad.

**Palabras clave:** Escaneo de raíces, hongo, simbiosis.

## **Comparación del uso de bandejas con el sistema convencional de producción en bolsas en la producción de plántulas de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)**

**Geovanny Toala, Odilo Duarte, Cinthya Martínez**

El objeto fue comparar la propagación en bolsa de  $15 \times 30$  cm con medio tierra/arena (2:1) con la siembra directa en bandeja de celdas individuales, para determinar si es factible el uso de la bandeja y reducir costos, facilitar el manejo en el transporte desde el vivero y dentro del campo. El estudio se realizó de junio a septiembre de 2007, en el invernadero de producción de plántulas y en la plantación de maracuyá de El Zamorano, Honduras. Se sembraron cuatro repeticiones de 120 semillas en 40 celdas o bolsas por tratamiento, en los siguientes envases: bolsa de  $15 \times 30$  cm con suelo/arena (2:1); bolsa de  $15 \times 30$  cm, bandeja de espuma plástica de  $55 \times 29$  cm de 72 celdas de  $3.5 \times 3.5 \times 5$  cm; bandeja de 128 celdas de  $3 \times 3 \times 5$  cm; bandeja de 200 celdas de  $2 \times 2 \times 2.5$  cm, todas llenadas con el medio PRO-MIX<sup>®</sup> VFT. En vivero no hubo diferencia en días para inicio de emergencia siendo 13 el más rápido; el tratamiento con menor número de días para el final de la emergencia fue la bolsa con PRO-MIX<sup>®</sup> VFT con 34 días, en el resto de los tratamientos no hubo diferencia estadística; en el porcentaje final de emergencia todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales con 97% como el valor más alto y el valor más bajo en la bolsa con arena/tierra con 65%; en la altura en vivero el mejor tratamiento fue la bolsa con PRO-MIX<sup>®</sup> VFT que presentó una altura promedio de 27 cm; en peso fresco y seco de la parte aérea y raíz los mejores pesos fueron las bolsas con PRO-MIX<sup>®</sup> VFT y con tierra/arena. En campo la bolsa con PRO-MIX<sup>®</sup> VFT superó a todos los tratamientos en altura (137 cm); en peso fresco y seco en campo los mejores pesos fueron las bolsas con PRO-MIX<sup>®</sup> VFT, con tierra/arena y la bandeja de 72 celdas. La bandeja de 72 celdas presentó una reducción del 82% sobre el costo de producción en bolsa, por lo que puede usarse en la producción comercial de esta especie.

**Palabras clave:** Bandejas, bolsas plásticas, costos de producción, germinación, peso fresco, peso seco.

## **Curvas de absorción de nutrientes en tabaco (*Nicotiana tabacum*), var. Habano Criollo bajo condiciones de manejo de campo en Jalapa, Nicaragua**

**Jorge Chavarría, Gloria Arévalo, Carlos Gauggel, Sixto Pérez**

Las curvas de absorción son una herramienta importante para verificar la tendencia que cada elemento tiene en cada una de las etapas fenológicas durante el ciclo productivo del cultivo y a la vez permite optimizar el plan de fertilización ajustando la aplicación de nutrientes según la cantidad absorbida por la planta. El objetivo del estudio fue elaborar curvas de absorción de N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn y B y curva de acumulación de materia seca, considerando órganos y etapas fenológicas en el cultivo de tabaco variedad Habano Criollo. El estudio se realizó en 4.21 ha en la finca Teotecacinte que pertenece de la empresa Plasencia Tobacco, en Jalapa, Nicaragua; desde trasplante hasta los 78 días después del trasplante (DDT) cuando terminó la cosecha. La absorción de macronutrientes fue: N = 286; P = 24; K = 353; Ca = 87; Mg = 60 y S = 26.7 kg/ha/ciclo; de micronutrientes fue: Cu = 160; Fe = 3052; Mn = 1525; Zn = 600 y B = 328 g/ha/ciclo. La materia seca total acumulada fue de 6,927 kg/ha. La máxima acumulación de materia seca para: raíz y tallo se obtuvo a los 78 DDT. La mayor acumulación de materia seca en la raíz fue de 39% al inicio y 34% al final de la cosecha. La mayor acumulación de materia seca en el tallo fue al final de la cosecha con 44% y durante floración con 33%. La etapa de mayor ganancia diaria, acumulación y porcentaje de materia seca en las hojas, se dio durante la etapa de floración, 47%. El N, P, Ca, Mg, S, Cu, Mn, Zn y B se absorbieron progresivamente, con la máxima absorción entre 41 y 78 DDT. El K fue el nutriente que más extrajo el cultivo. El K y Fe tuvieron sus picos de absorción a los 41 y 78 DDT. El mayor consumo diario de la mayoría de nutrientes fue entre 48 a 78 DDT. Se recomienda extender la aplicación de fertilizantes más allá de los 20 DDT y antes de 41 DDT en una forma fraccionada según el requerimiento de absorción en cada etapa (kg/ha/ciclo): N- 130- P 13- K 152- Ca 56- Mg 40 kg/ha, ajustar pH del suelo con CaCO<sub>3</sub>, según limitante de calidad de tabaco.

**Palabras clave:** Concentración de nutrientes, materia seca.

## **Producción de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) y lombrihumus con estiércol de vaca, cabra, cerdo y caballo**

**Juan Chicaiza, Alfredo Rueda, Gloria Arévalo, Diego Cedeño**

La lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) es por naturaleza un agente útil para descomponer los desechos orgánicos de la finca para producción de lombrihumus, ya que permite la transformación de estos residuos en abono que puede ser aplicado al suelo. Como objetivo general se evaluó el efecto de cuatro sustratos alimenticios para la producción de *Eisenia foetida* y su lombrihumus. Para evaluar el desarrollo, reproducción de las lombrices y aportación de nutrientes del humus, se evaluaron estiércol de vaca, cabra, cerdo y caballo, como medio de alimentación, en dos ambientes (cajas de madera en el suelo y fosas) de 1.0 × 0.5 × 0.3 m, cada una tuvo tres repeticiones. Se introdujeron 500 lombrices en 29 kg de sustrato por tratamiento. Se analizaron los nutrientes y materia orgánica de los sustratos iniciales y a los 50 días. Se observó que las lombrices alimentadas en caja tuvieron mayor tamaño, población y número de ootecas. En estiércol de cerdo tuvo mayor población, número de ootecas y crecimiento, mientras que el comportamiento del estiércol de vaca y de cabra presentó comportamientos similares entre sí y el de caballo tuvo los resultados más bajos en crecimiento, poblaciones y número de ootecas. El mejor sustrato para la producción de lombrices fue el estiércol de cerdo, debido a que el estiércol contenía mayor porcentaje de materia orgánica y una menor conductividad eléctrica. No hubo diferencia significativa en la producción de lombrihumus, sin embargo el estiércol de cerdo tuvo mayor porcentaje de nitrógeno.

**Palabras clave:** Lombricultura, vermicompost, ooteca.

## **Determinación del momento óptimo de cosecha de la jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg)**

**Juan Vásquez, Odilo Duarte, Cinthya Martínez, Xavier Elizalde**

La jaboticaba pertenece a la familia de las Myrtáceas. El periodo de floración es de dos a tres días y el tiempo de flor a fruto maduro es de 27 a 30 días, dependiendo de las condiciones climáticas. Es un fruto que dura dos o tres días almacenado sin ningún tratamiento de poscosecha y no se puede cosechar antes ya que es no climatérico. Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar el día óptimo de cosecha para obtener un mejor sabor y mayor tiempo de conservación de la fruta. La cosecha se realizó durante siete días consecutivos desde que la fruta alcanzó su color de madurez (morado-oscuro), se midió azúcares totales, grosor de la cáscara y pérdida de humedad. Con un panel sensorial se evaluó, la apariencia física, textura y sabor, el día de cosecha y a los 7 y 14 días después de almacenamiento, a 10°C y en atmósfera modificada por película de PVC que cubrió las bandejas. Para el consumo como fruta fresca el cuarto, quinto, sexto y séptimo día después que la fruta alcanzó el color maduro fueron los más aceptados. Los frutos cosechados el cuarto día fueron los más aceptados para fruta almacenada por siete días y para fruta almacenada por catorce días los frutos cosechados el tercer día después de haber alcanzado el color maduro fueron los únicos aceptados. Hubo un incremento en el contenido de azúcares totales y una disminución en el grosor de la cáscara con el paso de los días después que la fruta alcanzó su madurez. La mayor concentración de azúcares (30° Brix) se presentó el séptimo día después que la fruta alcanzó color maduro y este sería el momento óptimo de cosecha para tener mejor sabor y suavidad de la fruta.

**Palabras clave:** Azúcares totales, conservación, día óptimo de cosecha, grosor de cáscara pérdida de humedad.

## **Evaluación de la maduración artificial de la caña de azúcar (*Saccharum* sp.) en suelos húmedos con dos herbicidas a base de glifosato**

**José Lemus, Abelino Pitty, Victor Azañón**

El uso de herbicidas como madurantes para aumentar la producción de azúcar es una práctica usada en todos los ingenios guatemaltecos, sin embargo, los madurantes no son muy efectivos cuando el suelo tiene alta humedad durante la maduración de la caña. Se evaluó la producción de azúcar con dos madurantes (glifosato) aplicados a dos dosis en suelo franco con alta humedad durante la maduración de la caña; hubo un testigo sin madurante. Se evaluó el efecto de los madurantes en la producción de caña. Además, se determinó el rebrote de la caña a los 15, 30 y 45 días después de la cosecha; esto se hizo visualmente dando el valor de 1 a un rebrote sin daño y 5 a la falta de rebrote de la cepa. Los madurantes Roundup® 35.6 SL (346 y 385 g/ha del ácido equivalente) y Touchdown Forte® 50 SL (240 y 274 g/ha del ácido equivalente) fueron aplicados con helicóptero. El ensayo se realizó en enero de 2007 con la variedad CP 72-2086 en parcelas de 18 × 300 m en suelos húmedos de la finca Río Azul, la Gomera, Escuintla, Guatemala. Desde los 20 días después de la aplicación, cada semana se tomaron tres muestras por unidad experimental para determinar el rendimiento potencial de azúcar, el análisis se hizo en el laboratorio de jugos del Ingenio la Unión S.A. A partir de los 27 días, semanalmente se determinó la humedad del suelo usando el método gravimétrico. Se usó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro réplicas. En todos los tratamientos, incluyendo el testigo, el contenido de azúcar aumentó hasta el día 48 después de la aplicación y disminuyó después de ese día. A los 20, 48, 55 y 62 días el rendimiento de azúcar (kg/t de caña) y el rendimiento de caña (t/ha) fue igual ( $P > 0.05$ ) en todos los tratamientos. No existieron daños en el rebrote de la caña.

**Palabras clave:** Ácido equivalente, ingrediente activo, maduración natural, Roundup, Touchdown Forte.

### **Movimiento de *Trichoderma harzianum* en un suelo de textura media cultivado con pepino (*Cucumis sativa*), suministrado a una y dos horas en el sistema de riego por goteo**

**Javier Mantilla, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Phil Arneson**

Para monitorear el movimiento de *Trichoderma harzianum* en un suelo franco arcillo arenoso con pepino (*Cucumis sativa*) se realizó un estudio factorial  $2 \times 2 \times 2$  con parcelas divididas en el tiempo. Se evaluó *Trichoderma harzianum* con y sin adherente y un testigo sin *Trichoderma harzianum* bajo dos regímenes de riego por goteo (una y dos horas por aplicación) en El Zamorano, Honduras. Se tomaron muestras de suelo a 10, 20 y 30 cm de profundidad a los 5, 10, 15 y 20 días después de las aplicaciones. Se encontró presencia de *Trichoderma harzianum* en todas las profundidades muestreadas. No se encontró diferencia en las horas de riego ni el uso de adherente. Los testigos se mantuvieron sin presencia de *Trichoderma harzianum*.

**Palabras clave:** Adherente, franco arcillo arenoso y riego por goteo.

### **Identificación molecular y serológica de infecciones virales en zonas de producción hortícola en Honduras**

**Nelson Dávila, Mercedes Roca, Alfredo Rueda, Estela Aguilar**

Las infecciones virales en Centroamérica son el principal problema biótico que enfrentan los productores de hortalizas. Las empresas de agroquímicos promueven el uso de antibióticos ya que asocian muchas de las infecciones a fitoplasmas. El TYLCV (Tomato Yellow Leaf Curl Virus) del género Begomovirus, familia Geminiviridae, es uno de los virus de mayor importancia en el mundo. Los objetivos de este estudio fueron determinar si Honduras continúa libre del TYLCV, conocer la incidencia de las infecciones virales para el año 2007 y determinar si algún tipo de fitoplasma es responsable de las sintomatologías observadas en los cultivos de chile y tomate. Entre junio y agosto de 2007 se recolectaron 299 muestras de 19 cultivos, incluyendo chile y tomate, procedentes de 12 regiones de Honduras. Se utilizó la técnica de PCR (Polimerase Chain Reaction) para determinar la presencia de Begomovirus, TYLCV y fitoplasmas. Para el análisis de TMV (Virus del Mosaico del Tabaco), CMV (Virus del Mosaico del Pepino) y Potyvirus se utilizaron kits de ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay). En chile no se encontraron muestras positivas a Begomovirus, fitoplasma, potyvirus, CMV ni TYLCV y sólo 10% de las muestras resultaron positivas a TMV. Del 90% se desconoce el agente infeccioso. En tomate el 20% resultaron positivas a TMV, el 70% restante presentaron infecciones combinadas de CMV y TMV. Potyvirus resultó positivo en 16% de las muestras (ayote, pepino, pepino peludo, malezas y en 0.04% de las muestras de tomate). Sólo un 0.01% (fríjol y malezas) fueron positivas para geminivirus. La baja incidencia de geminivirus se puede explicar con la época de muestreo, ya que en la estación lluviosa es cuando hay menor presión del complejo Begomovirus - mosca blanca. Los resultados sugieren que Honduras se puede seguir declarando libre del TYLCV, ninguno de los síntomas observados en chile y tomate puede ser atribuido a fitoplasmas. La etiología de los síntomas observados en los cultivos de chile continúan siendo desconocidos. Los productores deben adoptar estrategias de manejo para el control de TMV, ya que es un virus de transmisión mecánica.

**Palabras clave:** Áfidos, mosca blanca, nested PCR, vector, virosis común, transmisión mecánica.

## Evaluación del control de malezas con Glifosatos genéricos

Jesús Morazán, Abelino Pitty, Reconco Reconco

La compañía Monsanto introdujo en 1974 el herbicida Roundup<sup>®</sup> cuyo ingrediente activo es el Glifosato; éste es un inhibidor de la síntesis de aminoácidos aromáticos, tiene actividad postemergente y no es selectivo. El Glifosato causa clorosis y necrosis de los tejidos especialmente de los más jóvenes ya que son los más activos. En el mercado hay diferentes presentaciones comerciales de Glifosato, que aparecieron luego que caducó la patente de este herbicida. Este estudio pretendió determinar la efectividad de los Glifosatos genéricos para el control de malezas. El estudio se realizó en zona 2 del área de horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Se comparó la efectividad de: Roundup Max<sup>®</sup> 68 SG, Comander<sup>®</sup> 35,6 SL, Inquigrass<sup>®</sup> 35,6 SL, Rimaxato<sup>®</sup> 35,6 SL, Touchdown<sup>®</sup> 33 SL, Glifosan<sup>®</sup> 35,6 SL y Roundup<sup>®</sup> 35,6 SL. Todas las formulaciones fueron aplicadas a la dosis recomendada por el fabricante y a la misma cantidad de ácido equivalente (1068 g). Se realizaron cuatro repeticiones por cada formulación. Cada herbicida fue aplicado en parcelas de 3 × 8 m. Las malezas predominantes fueron *Cyperus rotundus* y *Echinochloa colona*. A los siete días, Inquigrass<sup>®</sup> 35,6 SL tuvo el control más bajo (72%), todos los demás tratamientos tuvieron un control mayor y similar entre ellos ( $P > 0.05$ ). A los 14 días después de la aplicación el control fue superior al 93% en todos los herbicidas ( $P > 0.05$ ). A los 21 días el control fue 100% para todos los glifosatos. A los 28 días se redujo el control debido a la germinación de semillas de nuevas malezas que estaban en latencia.

**Palabras clave:** Comander, Glifosan, Inquigrass, Rimaxato, Roundup, Touchdown.

## Efecto de tratamientos antioxidantes en el establecimiento *in vitro* de dos genotipos de caña de azúcar

Julia Gómez, Dinie Espinal, Alfredo Rueda

La caña de azúcar es uno de los cultivos que presenta problemas de oxidación al propagarse *in vitro*. El objetivo de este estudio fue evaluar tratamientos antioxidantes para el establecimiento de las variedades CG 9797 y CG 00120 a partir de yemas axilares. Los tratamientos antioxidantes utilizados fueron cisteína y polivinilpirrolidona (PVP) a razón de 50 y 300 mg/L, que fueron mantenidos durante 0 y 10 días en oscuridad después de la siembra. El material vegetal se desinfectó con una solución de Agrymicin y Benlate durante 24 horas, luego se procedió a la siembra de las yemas axilares en las cámaras de flujo laminar. En las variedades, los tratamientos sembrados con CG 00120 tuvieron la mayor regeneración callogénica 60% ( $P < 0.05$ ). Los tratamientos con cisteína presentaron menos oxidación (6%) comparado con aquellos conteniendo PVP cuya oxidación fue 30%. No se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) al someter el material a 0 y 10 días de oscuridad después de la siembra. La contaminación se dio al azar, siendo las bacterias las que más afectaron y fue 10% ( $P > 0.05$ ). En la interacción entre factores no se observaron diferencias en la regeneración callogénica, oxidación ni contaminación. Se recomienda utilizar cisteína a 50 mg/L para contrarrestar los daños de oxidación y evaluar el vigor del genotipo CG 00120 a nivel de campo.

**Palabras clave:** Callogénesis, cisteína, oscuridad, polivinilpirrolidona

## **Comportamiento agronómico y poscosecha de 16 variedades de papa procedentes de Holanda en la zona de Mirafior, Nicaragua**

**Karol Ruiz, Alfredo Rueda, Julio López, José Castilblanco**

El objetivo del estudio fue evaluar en la zona de Mirafior, Nicaragua, el comportamiento agronómico y en poscosecha de 16 variedades de papa procedentes de Holanda. Las variedades evaluadas fueron Armada, Arnova, Avalon, Ditta, Donna, El Paso, Markies, Matador, Santé, Zafira, Aladin, Desireé, Kuroda, Mustang, Roco y Rudolph. Se sembraron tres repeticiones de cada variedad en lotes de 27 m<sup>2</sup> con separación de 0.3 m entre plantas y 0.9 m entre surcos. Todas las variedades fueron manejadas agronómicamente con los estándares utilizados en la región. Se cosechó a los 90 días y se sacaron 45 kg de papa por variedad con tres repeticiones para almacenarlos en bodega por dos meses y evaluar la pérdida de peso. De una muestra de 2 kg por variedad se analizó el contenido de sólidos totales y se evaluó la calidad de la fritura. La variedad Donna fue la única que no presentó daños por *Phytophthora infestans*, otras plagas como *Agrotis* sp. afectaron por igual a todas las variedades. Los rendimientos más altos se obtuvieron con la variedad Donna (34,832 kg/ha) en comparación con las variedades testigos Santé (18,648 kg/ha) y Desireé (24,864 kg/ha); las variedades Avalon, Arnova y Donna obtuvieron en promedio 85% de tubérculos con diámetro >40 mm en comparación al 51% que obtuvieron Armada y Kuroda. En la calidad de la fritura, la variedad Markies fue la de mejor apariencia y sabor, mientras que las variedades con mejor textura fueron Mustang, Santé, Desireé y Donna; las variedades Mustang, Santé, Desireé y Donna obtuvieron los porcentajes más altos de materia seca. Para la industria elaboradora de papas fritas, las mejores variedades son Mustang, Santé, Desireé y Donna. Se realizó una matriz de selección en la que se tomó en cuenta las variables determinantes de la calidad, en la cual las variedades Arnova, Avalon, Desireé, Donna, Markies, Mustang, Rudolph y Zafira superaron al testigo Santé.

**Palabras clave:** Empresa agrícola, cultivo de papa, mejoramiento genético de la papa, NIVAA.

## **Evaluación de plaguicidas Imidacloprid, Bifentrina y *Metarhizium anisopliae*, para el control de gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) en caña de azúcar (*Sacharum officinarum*)**

**Melin Rivera, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino**

Gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) es una de las principales plagas en caña de azúcar por alimentarse de su sistema radicular. El objetivo del estudio fue evaluar los insecticidas Jade 0.08 GR (Imidacloprid) y Brigadier 0.3 GR (Bifentrina) y el bio insecticida (hongo entomopatógeno) *Metarhizium anisopliae*, como alternativas para el manejo de esta plaga. El estudio se realizó en dos fincas del ingenio CASSA (Compañía Azucarera Salvadoreña S.A.) Sonsonate, El Salvador. Las parcelas fueron seleccionadas por la alta incidencia de la plaga en el lugar. Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron siguiendo sus recomendaciones técnicas en mezcla con la aplicación de fertilizantes. Se realizaron monitoreos de la plaga extrayendo un volumen de suelo y se contaron las larvas presentes repitiendo el monitoreo a los cero, ocho, 15 y 30 días después de aplicación, las evaluaciones de desarrollo del cultivo se realizaron días antes de cosecha. El estudio se llevó a cabo entre junio de 2006 y febrero de 2007. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA). Brigadier y Jade presentaron el mejor control de la plaga (20 y 5%, respectivamente) aunque no bajaron del nivel crítico (12 larvas por metro cuadrado). En la parcela con *Metarhizium* y el control aumentó el número de larvas en 125 y 74%, respectivamente. El mayor rendimiento se obtuvo con Jade (134.7 t/ha). El rendimiento con Brigadier y *Metarhizium* fue de 115.3 y 121.1 t/ha, respectivamente, y el control de 103.2 t/ha.

**Palabras clave:** Jade 0.08 GR, Brigadier 0.3 GR, nicotinoides, piretroid.

## **Identificación y caracterización de hongos y bacterias asociados con la pudrición del cogollo en cocotero (*Cocos nucifera* L.), en la costa norte de Honduras**

**Loren Rivera, Mercedes Roca, Estela Aguilar**

En la década de los noventa se reportó en Honduras por primera vez el Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC), problema que se agudizó después del huracán Mitch en 1998. Para el 2005, se habían perdido aproximadamente 95% de los cocoteros Altos del Atlántico. Para apoyar a las comunidades afectadas se establecieron entre 2001 y 2003 plantaciones con los Híbridos Maypan, Enanos Malayos y Altos del Pacífico. Se ha detectado un alto nivel de mortalidad de las palmas plantadas a causa de tres enfermedades principales: ALC, pudrición del cogollo y anillo rojo. Se desconoce la etiología de la pudrición del cogollo, y todavía se confunde con el ALC, por lo que los productores y propietarios no le dan un manejo. Los objetivos de este estudio fueron establecer metodologías de caracterización de patógenos que permitieran la identificación del agente(s) causal(es) de la pudrición del cogollo y caracterizar la sintomatología de la enfermedad. Se estandarizaron pruebas de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) para *Erwinia amylovora*, *E. carotovora*, *E. chrysanthemi*, *Fusarium solani* y *F. proliferatum* y se estandarizó el método de identificación de bacterias en el laboratorio de diagnóstico molecular de Zamorano, Honduras, para una mejor identificación de los patógenos asociados a la pudrición del cogollo. Se realizó un muestreo de cocoteros enfermos en las ciudades de La Ceiba, Triunfo de la Cruz y Utila. Se aislaron bacterias y hongos en medio AN (Agar Nutriente) y PDA (Potato Dextrose Agar), respectivamente, para posteriormente identificar mediante microscopía y pruebas bioquímicas. Luego se realizaron pruebas de PCR para *Erwinia amylovora*, *E. carotovora* subsp. *atroseptica*, *E. chrysanthemi*, *Fusarium proliferatum* y *F. solani*. Con las pruebas bioquímicas se identificaron bacterias del género *Erwinia* y hongos del género *Fusarium* consistentemente en las muestras. Las pruebas moleculares realizadas para *E. amylovora*, *E. carotovora* subsp. *atroseptica*, *F. solani* y *F. proliferatum* resultaron negativas, dando resultados positivos solamente en las pruebas para *E. chrysanthemi*.

**Palabras clave:** KOH, medio OF (Oxidación/Fermentación), medio YDC (yeast extract dextrose calcium carbonate), *Rhynchophorus palmarum*.

## **Control de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) con barrera de polietileno y Bazam (*Beauveria bassiana*) en plátano para condiciones de Zamorano, Honduras**

**Pablo Ubilla, Odilo Duarte, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino**

En la búsqueda de prácticas más sostenibles para el control de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) surgió la idea de que una película de polietileno puede servir de barrera física para restringir el libre tránsito del picudo dentro de una plantación de plátano. El objetivo fue evaluar el efecto de una barrera de polietileno y del hongo *Beauveria bassiana* sobre el control de picudo negro. El experimento se realizó en la plantación establecida de plátano de Zamorano, Honduras, y se hizo una réplica en una plantación nueva ubicada a 50 m de la plantación vieja. Los tratamientos en ambos sitios fueron los mismos: Barrera de polietileno transparente establecida en forma de un cerco o corral de 6 × 4 m y 1 m de altura, *Beauveria bassiana* (Bazam) a una concentración de  $4.1 \times 10^8$  conidias viables/g de producto y el testigo. En la plantación nueva no hubo presencia de picudo hasta los 75 días después de plantada. En la plantación vieja se encontró que por el efecto de la barrera de polietileno hubo menos ( $P < 0.05$ ) picudos con un promedio de 0.14 picudos/día que con el tratamiento con *Beauveria bassiana* y el testigo que presentaron 0.96 y 0.87 picudos/día, respectivamente. La barrera de polietileno parece ejercer cierto control sobre el picudo negro del plátano que debe ser evaluado más a fondo.

**Palabras clave:** Película de polietileno, hongo entomopatógeno y plagas de plátano.

## **Evaluación de cuatro cepas de *Trichoderma harzianum* para el control de *Rhizoctonia solani* en plántulas de pepino (*Cucumis sativa*)**

**Nicasio Morán, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Phil Arneson, Xavier Elizalde**

En 2005 se produjeron en Honduras 73,35 millones de toneladas de pepino. *Rhizoctonia solani* es uno de sus principales problemas fitosanitarios ya que causa el Mal del Talluelo; se ha comprobado que *Trichoderma harzianum* ejerce un buen control de este patógeno. Se evaluó la producción de conidias de las cepas Costa Rica, Aislamiento 1, Aislamiento 2, Raíz de pepino y Cepa Zamorano de *T. harzianum* en tres tubos de ensayos por tratamiento, y el control de *R. solani* y la velocidad de crecimiento de las cepas de *T. harzianum* en cuatro platos petri con PDA por cepa; viabilidad se midió en medio PDA con un portaobjeto por cepa de *T. harzianum*. La cepa Costa Rica fue inferior en producción de conidias, Aislamiento 1 lo fue en viabilidad, no hubo diferencia en antagonismo; en crecimiento la cepa Costa Rica fue superior; se seleccionó para evaluar en bandejas de germinación las cepas Costa Rica y Aislamiento 2. Tres bandejas (128 celdas cada una) por cada tratamiento fueron llenadas con medio PROMIX® y sembradas con semilla de pepino POINSET 76® sumergidas durante cinco minutos en una suspensión de conidias a dosis comercial ( $3 \times 10^{11}$  UFC/ha) de cada tratamiento de *Trichoderma harzianum*, se inoculó *Rhizoctonia solani* (4 ml por celda). Al final del experimento no hubo diferencia entre las cepas de *T. harzianum* en emergencia a los cinco días, longitud de raíz ni diámetro promedio de raíz; el Aislamiento 2 fue superior a los demás en porcentaje de mortalidad, peso seco foliar a los diez días y volumen radicular, lo que promovió el incremento en crecimiento.

**Palabras clave:** Incremento en crecimiento, longitud de raíz, peso foliar seco, escaneo de raíces.

## **Reducción de las poblaciones de *Enterococci* spp. por la presencia del Caracol Reina (*Strombus gigas*) en la interfase bentónica de los esteros marinos de Utila, Islas de la Bahía, Honduras**

**Lucía Orantes, Mercedes Roca, Steve Box, Estela Aguilar, Daniel Meyer**

El Caracol Reina (*Strombus gigas*) es un producto de importancia comercial en Honduras. En 1998 el conteo promedio de *S. gigas* en el caribe hondureño era de siete individuos  $\text{ha}^{-1}$ , contrastando con los años 70 cuando las poblaciones promediaban más de 1,000 individuos  $\text{ha}^{-1}$ . Actualmente, el *S. gigas* es considerado especie en peligro de extinción. El objetivo fue estudiar la capacidad del caracol para filtrar la interfase agua-arena de los esteros marinos utilizando las bacterias *Enterococci* spp. como indicadores de eficiencia. Un segundo objetivo fue determinar si existe riesgo de contaminación cruzada de *Enterococci* spp. al momento del sacrificio del caracol que implique un riesgo para la inocuidad alimentaria del producto. Para el experimento se utilizaron 16 *S. gigas* colocados en cuatro parcelas de  $10 \text{ m}^2$  con cuatro caracoles en cada una. Se tomaron muestras por 9 días consecutivos en la interfase agua-arena y en la columna de agua, realizando el sacrificio artesanal de los caracoles al décimo día del experimento. Se utilizó el método de Quimioluminiscencia (QL) con la Tecnología de Sustrato Definido (DST) Enterolec® para la cuantificación de *Enterococci* spp. de las muestras. La diferencia entre el primero y el octavo día de muestreo en la parcelas con caracoles fue de una reducción significativa de 78.5% UFC de *Enterococci* spp., contrastando con el incremento de 1.2% en las repeticiones sin caracol. También se comprobó que en las vísceras de estos hay presencia de *Enterococci* sobrepasando las 700 UFC en las muestras más contaminadas. El *S. gigas* es capaz de reducir las poblaciones de *Enterococci* spp. en espacios limitados de la interfase agua-arena (bentónica) de los esteros marinos. Los caracoles pueden ser agentes infecciosos de enfermedades humanas debido a la contaminación cruzada durante el sacrificio.

**Palabras clave:** Biorremediación, cuantificación bacteriana, filtro ambiental, indicadores de calidad de agua, quimioluminiscencia, Tecnología de Sustrato Definido, toxicidad alimentaria.

## **Identificación de biotipos A, B y Q de *Bemisia tabaci* y la especie *Trialeurodes vaporariorum*, en zonas de producción hortícola de Honduras**

**Marcelino Guachambala, Mercedes Roca, Alfredo Rueda, Estela Aguilar**

Las infecciones virales han sido una de las mayores causas de las pérdidas de los cultivos hortícola en Honduras. Por la gran diversidad de vectores y la gran cantidad de virus, es difícil tener prácticas eficaces para manejar este problema. Los vectores más comunes en la transmisión de virus son áfidos trips y moscas blancas, de estas últimas existen unas 1200 especies, de las cuales 40 han sido reportadas en Centro América. *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* son las dos especies que se encuentran más distribuidas y a las cuales se les ha atribuido muchas pérdidas en la agricultura. *Bemisia tabaci* es el único vector reportado para Begomovirus, mientras que *Trialeurodes vaporariorum* no transmite este tipo de virus. El objetivo de este estudio fue documentar la densidad poblacional de moscas blancas en 12 zonas de producción hortícola en Honduras y determinar que tipos de moscas blancas están presentes. También tuvo como objetivo determinar si los biotipos A, B y Q de *Bemisia tabaci* y la especie *Trialeurodes vaporariorum* son prevalentes en estos cultivos. Se recolectaron muestras de cinco fincas o sitios por zona, obteniendo un total de 60 muestras. Para la identificación de los biotipos A, B, Q y de *Trialeurodes vaporariorum* se amplificó ADN mediante la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), utilizando primers específicos. El estudio muestra que hay una densidad poblacional variable de moscas blancas por zona muestreada. *Trialeurodes vaporariorum* es la especie dominante con un 61.3%, seguido del biotipo A con 26.6%, no se encontraron los biotipos B ni Q, pero por medio de secuencia de ADN, se determinó la presencia de *Aleurodicus dugesii* (no transmite virus de importancia) en un 10%. Estos resultados confirman que el complejo Geminivirus-mosca blanca no son los causantes de las infecciones virales en las zonas muestreadas.

**Palabras clave:** *Aleurodicus dugesii*, begomovirus, densidad poblacional, geminivirus, hospedero, incidencia, ninfa, PCR, primers, proteinasa K.

## **Efecto de la aplicación de *Trichoderma harzianum* en la producción de maíz dulce (*Zea mays*) variedad Golden Baby**

**Ricaurte Castillo, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Miguel Cocom, Xavier Elizalde**

El estudio se llevó a cabo en los predios de la finca de la empresa Hortifresh S.A. a 32 km de Tegucigalpa, vía Danlí, Departamento de Francisco Morazán, Honduras. El sitio se encuentra a 800 msnm, tiene 1200 mm de precipitación promedio anual y 25°C de temperatura promedio anual. La finalidad del estudio fue evaluar el efecto Trichozam® (*Trichoderma harzianum*) en el cultivo de maíz dulce (*Zea mays*) variedad Golden Baby. Se hicieron cinco tratamientos (0, 1, 2, 3 y 4 aplicaciones). Las aplicaciones se realizaron con el riego por goteo usando 240 g/ha/aplicación de Trichozam® (*Trichoderma harzianum*). Los tratamientos con tres y cuatro aplicaciones con Trichozam® se obtuvieron mazorcas de mayor longitud y diámetro. Las raíces de maíz dulce aumentaron de peso con mayores dosis de *Trichoderma harzianum*.

**Palabras clave:** Aplicaciones, evaluar, hoja, parámetros, riego.

## **Estudio general de suelos del sector de RAPACO, propiedad de la Escuela Agrícola Panamericana en Honduras y recomendaciones de prácticas para el uso sostenible**

**Ronny Chica, Gloria Arévalo, Carlos Gauggel, Moises Castellanos**

La ausencia de estudios de suelos de los terrenos de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, ha llevado a que ciertas decisiones de campo, como preparación de suelo y tipos de cultivos a sembrar, sean tomadas con base en prioridades económicas y operativas, sin tomar en cuenta el potencial productivo del suelo. El objetivo del trabajo fue realizar un estudio general de suelos en el área de RAPACO, caracterizar morfológica, física y químicamente los suelos, definir la aptitud de uso actual y potencial del mismo y dar recomendaciones para su uso sostenible. El estudio se realizó en el sector de RAPACO ubicado en el Valle de Cantarranas con una extensión de 1747 ha. La precipitación promedio anual es de 925 mm distribuida entre junio y octubre, a una altura de 630 msnm y una temperatura media anual de 27 °C. Se realizaron barrenaciones utilizando el método de la cuadrícula para definir la variabilidad del suelo. Se describió cada suelo en calicatas que representaron 50 ha cada una. Se describieron las características físicas que se observaron en cada perfil de suelo y se tomaron muestras en el primer horizonte para sus análisis químicos. La clasificación por aptitud se basó en el sistema FAO que clasifica los suelos en clases I a VIII, siendo I la mejor y VIII la más limitada. Las limitantes que se tomaron en cuenta fueron: profundidad efectiva, pedregosidad y textura. El área de RAPACO-Morocelí es de 386 ha, la de RAPACO y Monteleón es de 782 ha y la de la parte alta de Monteleón de 579 ha. La condición actual del suelo del sector son: suelos clase III 373 ha; clase IV 572 ha; clase V 596 ha y clase VII 206 ha. Esta condición no es modificable debido a la naturaleza de las propiedades limitantes en estos suelos (pedregosidad y roca).

**Palabras clave:** Aptitud actual, RAPACO-Morocelí, RAPACO y Monteleón; parte alta de Monteleón.

## **Propagación de la pimienta de Jamaica (*Pimenta dioica*) por estacas terminales con hojas**

**José Gómez, Odilo Duarte, Cinthya Martínez, Xavier Elizalde**

En la propagación asexual de árboles se busca que éstos entren a producir en menos tiempo y que mantengan sus características genéticas. La pimienta de Jamaica (*Pimenta dioica*) es una especia nativa de Mesoamérica y el Caribe, pertenece a la familia Myrtaceae, siendo Jamaica y México los principales productores de este árbol que se reproduce por semilla recalcitrante. El objetivo del estudio fue probar su propagación por estacas terminales con hojas en dos instalaciones diferentes, utilizando cuatro tratamientos de ácido indolbutírico (AIB) a concentraciones de 8,000, 16,000, 30,000 y 0 ppm. En un ensayo preliminar que tuvo una duración de cinco meses se obtuvo 8% de enraizamiento en estacas tratadas con 8,000 ppm de AIB, lo que hizo decidir el uso de concentraciones más elevadas de ácido indolbutírico. Se utilizaron dos ambientes: un invernadero de vidrio con un sistema de nebulización y una cámara sellada con plástico transparente que asegurase una humedad relativa del 100%, la cual se ubicó bajo 60% de sombra. Luego de tres meses no se encontró formación de raíces adventicias en ninguno de los tratamientos evaluados. Factores como la época en que se tomaron las estacas y el corto tiempo que duró el ensayo fueron determinantes en la formación de raíces. Al final del ensayo, 90% de las estacas permanecían verdes y con hojas, lo que puede significar que éstas formen raíces posteriormente como ocurrió en el ensayo preliminar que duró más tiempo.

**Palabras clave:** Ácido indolbutírico, auxinas, enraizamiento, propagación asexual, raíces adventicias.

## Comportamiento de plagas insectiles en maíz con eventos transgénicos (proteína Cry1Ab y resistencia a Glifosato) en Zamorano, Honduras

Ronald Huacón, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino, Rommel Reconco

El objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento de plagas insectiles en maíces con y sin eventos transgénicos. El estudio se realizó en Zamorano, Honduras, durante la época de postrera (julio-octubre). Los genotipos de maíz fueron DK234 RRYG con eventos transgénicos gen Bt (proteína Cry1Ab) y resistencia a glifosato, DK234 sin eventos transgénicos y Tuxpeño (variedad hondureña mejorada); adicionalmente se evaluaron cuatro épocas de control de *Spodoptera frugiperda*: Sin aplicaciones, aplicaciones en emergencia hasta ocho hojas (Ve-V8) con nivel crítico de 15%, aplicaciones de ocho hojas hasta floración (V8-FL) con un nivel crítico de 30%, y aplicaciones en emergencia hasta floración (Ve-FL) con niveles críticos de 15 y 30%, respectivamente. El nivel crítico de *S. frugiperda* fue superado en el período de Ve-V8 en DK234 y Tuxpeño, haciendo una aplicación de Lambdacihalotrina (Karate Zeon® Syngenta) a dosis de 1.4 L/ha. Se recolectaron 25 larvas de *S. frugiperda* por parcela en V8 para evaluar parasitismo y mortalidad. Para DK234 RRYG la mortalidad total fue de 81%, a diferencia de DK234 y Tuxpeño con mortalidades de 54.33 y 49%. No se encontró diferencia en el porcentaje de parasitismo entre los tres genotipos. Los parasitoides encontrados fueron: *Lespesia archippivora*, *Pristomerus spinator* y nematodos Mermithidae. Para *Diatraea lineolata* se encontró diferencia entre genotipos de 0.16, 6.33 y 4.67% para DK234 RRYG, DK234 y Tuxpeño, respectivamente. En las mazorcas (R4) se encontró *Helicoverpa zea*, *S. frugiperda* y *Spodoptera albula*, presentando diferencia en porcentaje de mazorcas con daño entre genotipos, siendo 3.83, 27.83 y 16.00% para DK234 RRYG, DK234 y Tuxpeño respectivamente. Se concluye que los daños producidos por el complejo de plagas insectiles se mantuvieron por debajo del límite debido al efecto de la época lluviosa que afectó en la población de insectos, pero DK234 y Tuxpeño tuvieron mayor ataque comparado con DK234 RRYG, probando la efectividad del evento Bt para controlar lepidópteros.

**Palabras clave:** *Diatraea lineolata*, maíz transgénico, infestación diaria, *Helicoverpa zea*, parasitismo, *Spodoptera frugiperda*, Tuxpeño.

## Control del escarabajo del estiércol *Alphitobius diaperinus* con *Heterorhabditis bacteriophora*, *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*

Randy Juárez, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Miguel Cocom

El escarabajo del estiércol *Alphitobius diaperinus* (Coleóptera: Tenebrionidae) es considerado una de las principales plagas en explotaciones avícolas, debido que es transmisor de enfermedades y causante de deterioro en instalaciones y equipo. Se evaluó el control de la población de *A. diaperinus*, con *Heterorhabditis bacteriophora* (75,000 nematodos/L), *Beauveria bassiana* (Bazam® 72 ppm) y *Metarhizium anisopliae* (Metazam® 832 ppm) en aplicaciones semanales por seis semanas, muestreando cinco días después de cada aplicación a partir de la segunda aplicación. El ensayo se realizó de septiembre a octubre de 2007, en una cama con estiércol de gallinas ponedoras en jaula, dividido en 16 unidades experimentales de 1.5 × 2 m. *H. bacteriophora*, *B. bassiana* y *M. anisopliae* tuvieron control sobre *Alphitobius diaperinus* en 47.1, 47.4 y 26.5%, respectivamente, no habiendo diferencia entre ellos (P>0.05), pero sí con el testigo cuya población incrementó 15.2%. En insectos por día, *H. bacteriophora* mantuvo la población más baja con 137.7, seguido por *B. bassiana* con 171.7 y *M. anisopliae* con 184.2, comparado con el testigo con 223.7 insectos/día.

**Palabras clave:** Bazam®, control biológico, insectos día, Metazam®, porcentaje de control.

## **Efectividad de seis mezclas de herbicidas posemergente para el control de coyolillo (*Cyperus rotundus*) en caña de azúcar**

**Ricardo Navarro, Abelino Pitty, Abimael López**

Gran parte del área cultivada con caña de azúcar se ve afectada por malezas como el coyolillo (*Cyperus rotundus*), una ciperácea perenne con extenso sistema de rizomas y tubérculos. Los objetivos fueron: Evaluar el control de los herbicidas, la fitotoxicidad en caña de azúcar y el costo de aplicación de los herbicidas. El estudio se realizó de marzo a abril de 2007 en El Ingenio Pantaleón de Guatemala, en la finca Puyumate, en el lote 0128, Municipio de Nueva Concepción, Departamento de Escuintla, Guatemala. Se usó la caña de azúcar (*Saccharum* sp.) variedad CP 72-2086, las parcelas fueron de cinco surcos (8.75 m) y 10 m de largo. Los tratamientos fueron: Skol<sup>®</sup> 60 WG + Gesapax<sup>®</sup> 50 SC, Krismat<sup>®</sup> 75 WG + 2,4-D, Krismat<sup>®</sup> 75 WG + Weedmaster<sup>®</sup> 46,5 SL, Boral<sup>®</sup> 480 SC + Veloz<sup>®</sup> 40 WG, Baton<sup>®</sup> 80 SP + Gesapax<sup>®</sup> 50 SC, Tordon<sup>®</sup> 30,4 SL + Harness<sup>®</sup> 90. Se tomaron datos cada ocho días a partir de la segunda semana después de la aplicación hasta la semana cinco. El porcentaje de fitotoxicidad sobre el cultivo se determinó mediante la estimación visual a los 9, 20 y 34 días después de la aplicación, que se hizo a los 46 días después de la siembra. Se determinó el costo incurrido por cada mezcla. Se utilizó 90% como umbral aceptable para el control de malezas. El mejor porcentaje de control acumulado a los 32 días lo presentó la mezcla Krismat<sup>®</sup> 75 WG + Weedmaster<sup>®</sup> 46.5 SL (95%), Krismat<sup>®</sup> 75 WG + 2,4-D (90%). A los 32 días hubo diferencia ( $P < 0.05$ ) entre Krismat<sup>®</sup> 75 WG + Weedmaster<sup>®</sup> 46,5 SL y Krismat<sup>®</sup> 75 WG + 2,4-D, no hubo diferencia ( $P > 0.05$ ) entre las mezclas Skol<sup>®</sup> 60 WG + Gesapax<sup>®</sup> 50 SC y Baton<sup>®</sup> 80 SP + Gesapax<sup>®</sup> 50 SC, Tordon<sup>®</sup> 30,4 SL + Harness<sup>®</sup> 90 y Boral<sup>®</sup> 480 SC + Veloz<sup>®</sup> 40 WG. El menor porcentaje de control fue con Boral<sup>®</sup> 480 SC + Veloz<sup>®</sup> 40 WG (26%). El mayor porcentaje de fitotoxicidad sobre el cultivo a los 9, 20 y 34 días fue con Boral<sup>®</sup> 480 SL + Veloz<sup>®</sup> 40 WG con 27, 38 y 21%, respectivamente, a los 9, 20 y 34 días, existió diferencia ( $P < 0.05$ ) entre Boral<sup>®</sup> 480 SC + Veloz<sup>®</sup> WG y las demás mezclas.

**Palabras clave:** Efectividad, fitotoxicidad, mezclas.

## **Evaluación de Clomazone aplicado pre emergente y post emergente en camote (*Ipomoea batatas*)**

**Yalmar Paguaga, Abelino Pitty, Ulises Barahona**

Las malezas constituyen uno de los problemas más importantes en la producción de cultivos, es por esto que los agricultores deben estar preparados con diferentes métodos de control para no sufrir pérdidas en la producción. El objetivo fue evaluar Clomazone (Command<sup>®</sup>) a cuatro dosis para el control de malezas en el cultivo de camote (*Ipomoea batatas*), se hicieron dos aplicaciones, una aplicada 1 día antes de siembra pre emergente y 7 días después de siembra post emergente. El experimento se realizó entre junio y agosto de 2007 en El Zamorano, Honduras. Las dosis utilizadas fueron: 0, 720, 960 y 1200 g ia/ha. Se usó un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial en cuatro repeticiones. Los factores fueron: (1) tiempo de aplicación de Clomazone (Command<sup>®</sup>), (2) dosis aplicadas. Clomazone (Command<sup>®</sup>) no presentó diferencia significativa entre sus tratamientos en los primeros 15 días ( $P = 0.0001$ ) para la aplicación 1 día antes de siembra. A los 30 días la dosis de 1200 g ia/ha presentó diferencia significativa ( $P = 0.0001$ ) en comparación a los demás tratamientos para la aplicación 1 día antes de siembra. La diferencia que se marca a los 30 días con el tratamiento de 1,200 g ia/ha de Clomazone (Command<sup>®</sup>) y observando la tendencia de disminución de población de malezas, podría decirse que el herbicida necesita tiempo para ser absorbido y que pueda matar a la planta.

**Palabras clave:** Desyerba, Comando 3M<sup>®</sup>, herbicida.

## **Efecto del ácido indol-3-butírico (AIB) para incrementar la producción de raíces comerciales en yuca (*Manihot esculenta*) Valencia**

**Sebastián Cueva, Odilo Duarte, Xavier Elizalde**

Con el objetivo de evaluar la influencia del ácido indol-3-butírico (AIB) en el incremento de la producción y peso de raíces comerciales en estacas de yuca, se analizaron cuatro tratamientos de ácido indol-3-butírico (0, 500, 1,000 y 1,500 ppm), repartidas al azar en cuatro bloques. Cada tratamiento constó de 40 plantas de yuca, con un total de 160 plantas por bloque. El AIB dosificado se aplicó a la base de la estaca bajo una presentación en talco. Los datos fueron analizados estadísticamente por un Andeva y una prueba de LSD (Least Significant Difference). El porcentaje de raíces comerciales por planta fue de: 16% para el testigo, 15% para 500 ppm, 20% para 1,000 ppm y 15% para 1,500 ppm. El peso promedio de raíces comerciales producidas por planta fue de: 875 g para el testigo, 814 g para 500 ppm, 953 g para 1,000 ppm y 862 g para 1,500 ppm. Los rendimientos obtenidos por tratamiento fueron de 9 t/ha para el testigo, 8 t/ha para 500 ppm, 10 t/ha para 1,000 y 9 t/ha para 1,500 ppm. En la aplicación de ácido indol-3-butírico (Hormex<sup>®</sup> # 3) a concentraciones de 500, 1,000 y 1,500 ppm, no se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en el número de raíces comerciales ni peso de las mismas. La dosis de 1,000 ppm mostró una tendencia a mayores rendimientos bajo las condiciones de Zamorano, Honduras, en cuanto a raíces comerciales, porcentaje de raíces comerciales, peso de raíces comerciales por planta y rendimientos por hectárea. La dosis de 1,500 ppm mostró un mayor número y peso de raíces no comerciales, siendo significativamente diferente de los demás tratamientos ( $P < 0.05$ ). La concentración ideal de ácido indol-3-butírico no pudo ser determinada bajo las condiciones del ensayo.

**Palabras clave:** Ácido indol-3-butírico, estacas, raíces.

## **Control del nematodo nodulador de raíz (*Meloidogyne* spp.) en el cultivo de okra americana (*Abelmoschus esculentus*) con Micorriza Vesículo Arbuscular (VAM), *Trichoderma harzianum*, *Paecilomyces lilacinus*, *Pochonia chlamydosporia* y Marigold (*Tagetes erecta*)**

**Sandor Mejía, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino, Diego Cedeño**

El manejo del nematodo *Meloidogyne* spp. es uno de los principales problemas que enfrentan los productores de okra. El objetivo fue evaluar el efecto de la Micorriza Vesículo Arbuscular (VAM), *Trichoderma harzianum*, *Paecilomyces lilacinus*, *Pochonia chlamydosporia* y *Tagetes erecta* en el control de *Meloidogyne* spp. en okra americana (*Abelmoschus esculentus*). El estudio se realizó en el sector de Agricultura Orgánica de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. Los tratamientos aplicados fueron: *T. harzianum*  $3 \times 10^{11}$  conidias en 240 g/ha, *P. lilacinus*  $8 \times 10^{11}$  conidias en 240 g/ha, *P. chlamydosporia*  $3 \times 10^9$  clamidiosporas al trasplante, VAM 3 g al semillero y 30 g en el trasplante al pilón, *T. erecta* sembrado en asocio dos plantas de *T. erecta* por okra americana y el control al cual no se aplicó nada. Se utilizó un diseño de Bloques completos al azar (BCA) con seis tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos de *Paecilomyces lilacinus* y *Pochonia chlamydosporia*, *Trichoderma harzianum*, VAM y *Tagetes erecta* redujeron la población de *Meloidogyne* spp. en 78, 76, 41, 38 y 10%, respectivamente, mientras el control mostró un aumento de 33%. El promedio de altura en el tratamiento con *Tagetes erecta* fue menor por la alta competencia comparado con el resto de tratamientos. Se encontró un número menor de nódulos en el tratamiento de *Paecilomyces lilacinus*, *Pochonia chlamydosporia* y *Tagetes erecta*; Las plantas con VAM, *Paecilomyces lilacinus* y *Pochonia chlamydosporia* obtuvieron el mayor peso de materia seca de raíces y mayor producción por hectárea.

**Palabras clave:** Bioprotectores, conidias, materia seca.

## **Establecimiento *in vitro* de explantes foliares de tres genotipos de *Dendrobium* sp.**

**Vivian Salas, Dinie Espinal, Alfredo Rueda, José Linares**

La reproducción natural de las orquídeas es poco eficiente ya que necesitan formar una simbiosis con un hongo micorriza para que la semilla pueda germinar. El cultivo *in vitro* hace que este proceso sea mucho más rápido y se obtengan mayores cantidades de plántulas. Los métodos convencionales de cultivo *in vitro* de orquídeas requieren el sacrificio de la planta madre o un brote en crecimiento, debido a que se utilizan yemas como material de propagación. Esta investigación nace del interés de los productores en clonar de manera rápida y eficiente los genotipos de *Dendrobium* sp. sin perder su valor genético. Se ensayó el cultivo de explantes foliares con la modificación de la concentración de los reguladores de crecimiento el ácido naftalenacético y 6-bencilaminopurina, del medio Murashige & Skoog original. El objetivo fue determinar la combinación de hormonas más eficiente para la formación de tejido callogénico en tres genotipos de *Dendrobium* sp. (DA-845, TOM-101 y DA-790) utilizando 5 y 10 mg/L de cada una de las hormonas. Los genotipos DA-845 y DA-790 presentaron el mayor porcentaje de formación de tejido callogénico usando 10 mg/L de ANA y 10 mg/L de 6-bencilaminopurina (7.4 y 4.6%, respectivamente). El genotipo TOM-101 respondió mejor a la aplicación de 10 mg/L del ácido naftalenacético y 5 mg/L de 6-bencilaminopurina para formación de tejido callogénico (5.1%). Se obtuvo un 86.7% de sobrevivencia total de los explantes. El genotipo DA-790 sobrevivió 72.7%. Para el genotipo TOM-101, el porcentaje total de sobrevivencia fue 88.3%. El genotipo DA-845 presentó el mayor porcentaje de sobrevivencia (97.9%).

**Palabras clave:** Ácido naftalenacético, ANA, BAP, 6-bencilaminopurina, tejido callogénico.

## **Propagación del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) por estacas subterminales con hojas**

**Cesar Nogales, Odilo Duarte, José Linares, Juan Elizalde**

El objetivo fue determinar si se puede propagar el caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) usando estacas subterminales con dos hojas, en diferentes épocas del año. Se utilizó un diseño experimental factorial de cuatro tratamientos por tres ensayos entre septiembre de 2006 y septiembre de 2007. Las estacas se obtuvieron del mismo árbol. A cada estaca se le dejaron dos hojas cortadas por la mitad, para reducir su transpiración y volumen. Los tratamientos consistieron en tres concentraciones de ácido indol butírico (AIB): 1,000, 3,000 y 8,000 ppm, más un testigo. Las estacas fueron plantadas en cajas de 90 × 60 × 15 cm, rellenas de medio de enraizamiento constituido por 50% de musgo y 50% de arena por volumen. Estas cajas fueron puestas bajo una cámara hermética para asegurar 100% de humedad relativa y bajo una malla que les dio 60% de sombra. Los ensayos fueron revisados 3 meses después de haber sido plantados. Las estacas que fueron plantadas en julio de 2007 fueron las de mayor porcentaje de enraizamiento. Los mejores enraizamientos fueron los del testigo con 30% y los de 8,000 ppm de AIB con 27% que no difieren estadísticamente entre sí, pero difieren con el tratamiento de 3000 ppm. La mayor cantidad de raíces por estaca se dieron en el ensayo iniciado en julio, aunque no se encontró diferencia estadística entre el testigo y los tratamientos de 3000 y 8000 ppm que fueron 1.91, 2.5 y 2.7 raíces, respectivamente.

**Palabras clave:** Auxinas, ácido indol butírico, enraizamiento.