

Resúmenes de las Tesis de Fitotecnia, 2009

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Escuela Agrícola Panamericana

Zamorano, Honduras

Evaluación fenotípica de líneas endogámicas de frijol común bajo condiciones de estrés hídrico y baja fertilidad

Fausto Eleodoro Román Sánchez, Juan Carlos Rosas, Ana Gabriela Vargas, Marcelino Guachambala

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa más importante para la alimentación humana en el mundo. En Centro América, la mayor parte del frijol es producido por pequeños agricultores bajo condiciones limitantes como la sequía y la baja fertilidad de los suelos. El objetivo del estudio fue caracterizar fenotípicamente 102 líneas endogámicas recombinantes desarrolladas por el método de retrocruza y autofecundación usando como padre recurrente a la variedad Amadeus 77 y donante a la línea L88-13, bajo condiciones de estrés hídrico y baja fertilidad en cilindros con suelo en invernadero. El muestreo y la evaluación de las plantas se realizaron a la floración (40 días después de la siembra). Se evaluaron los pesos secos de nódulos, raíces, parte aérea y total de las plantas; y las características de longitud, área superficial, diámetro promedio y volumen de raíces utilizando el programa Winrhizo. Se observaron diferencias ($P < 0.05$) en la mayoría de las variables medidas y se identificaron genotipos superiores. Se encontraron correlaciones (r) significativas entre los pesos secos y las características de las raíces. En un estudio complementario se evaluaron el número de coronas (verticilos), número de raíces basales (coronarias) y pubescencia de las raíces en plántulas; encontrándose que los genotipos con mayor tolerancia a sequía y baja fertilidad presentaron mayor número de coronas, raíces basales o coronarias y pubescencia.

Palabras clave: Características de raíces, Inoculación, *Phaseolus vulgaris*, *Rhizobium*, retrocruza-autofecundación.

Simulación de la deriva de 2,4-D y Dicamba sobre la fitotoxicidad de 12 cultivos hortícolas

José Alcides Montemayor Aizpurua, Abelino Pitty, Jeffery Pack

Debido al viento y otros factores, hay bastante probabilidad de que el pesticida aplicado en los campos, llegue a los vecinos y haga daño a otros cultivos. Se determinó el daño causado por los herbicidas 2,4-D y Dicamba a bajas dosis aplicados a 12 cultivos hortícolas, en plantas con dos semanas y con cuatro semanas después de la germinación, en invernadero. Se utilizaron tres dosis (Dicamba 0, 6 y 19 g/ha ia; 2,4-D 0, 12 y 38 g/ha ia). Los datos de daños visuales y pesos secos de las plantas se tomaron 21 días después de la aplicación. Se utilizó un diseño de parcelas divididas, de acuerdo con la ubicación de las plantas en el invernadero. Se realizaron cinco repeticiones de cada tratamiento para cada cultivo. Los daños a los 21 días después de deriva fueron mayores en plantas jóvenes aplicadas con la dosis más alta. La mayor pérdida de crecimiento se observó en las plantas de tomate. Se observó que a mayor dosis, el peso seco de las plantas disminuyó. El cultivo menos susceptible a los herbicidas en daño y peso seco a los 21 días después de aplicado fue la calabaza spaghetti.

Palabras clave: Ácido 2,4-dichlorofenoxiacético, Ácido 3,6-dicloro-2-metoxi-benzoico, herbicidas clorofenoxi, reguladores de crecimiento.

Efectividad del nematodo *Heterorhabditis bacteriophora* (Nematoda: Heterorhabditidae) para el control de larvas de *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae)

Arnulfo Amaro Perrera Viamill, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Miguel Cocom, Jorge Bertrand

Los productores han tenido que luchar por mucho tiempo contra plagas del suelo especialmente, la gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) (Coleoptera: Scarabaeidae), plaga que ataca las raíces de los cultivos. Para la lucha contra esta plaga surgen los controladores biológicos como los nematodos entomopatógenos (Rhabditida: Heterorhabditidae) que se han utilizando con éxito para su control. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad del nematodo *Heterorhabditis bacteriophora* para el control de larvas de *Phyllophaga* spp. El estudio, se dividió en dos fases: En la primera se evaluaron dos dosis de *H. bacteriophora* (2×10^8 y 4×10^8 JI's/ha) y el insecticida Carbofuran (4 L/ha). Se colocaron 10 larvas de gallina ciega por recipiente plástico de 5,500 cm³ de volumen (32 cm de diámetro y 11 cm de profundidad) con tres repeticiones por tratamiento en casa malla. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA). La segunda fase se realizó en El Porvenir, La Esperanza, Honduras, y se evaluó una dosis de *H. bacteriophora* (2×10^8 JI's/ha) y el insecticida Clorpirifos (5 L/ha), en un cultivo de lechuga. Las aplicaciones se hicieron a través del sistema de riego por goteo. Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA). El porcentaje de mortalidad de *Phyllophaga* spp. en casa malla fue de 97% para la dosis de 4×10^8 JI's/ha, 67% para 2×10^8 JI's/ha y 60% para Carbofuran. Todos los tratamientos presentaron mayor mortalidad que el testigo que tuvo 3%. El porcentaje de mortalidad obtenido en campo con la dosis 2×10^8 JI's/ha fue de 81% y 86% con Clorpirifos (Lorsban). El análisis de las muestras de agua muestra una eficiencia de recuperación del nematodo del 60% en las aplicaciones de los juveniles infectivos aplicados a través del sistema de riego. No se encontró diferencia en las cantidades de juveniles infectivos recuperadas a 2, 10 y 18 m en los tratamientos.

Palabras clave: Coleoptera: Scarabaeidae, (JI's) Juveniles Infectivos, nematodos entomopatógenos.

Diseño de un programa de mejoramiento genético para *Gmelina arborea* en Zamorano, Honduras

Nelson Agudelo, Juan Carlos Rosas

Con la finalidad de diseñar un plan de mejoramiento genético se evaluaron tres procedencias de la especie *Gmelina arborea* establecidas en Zamorano, Honduras: dos procedencias de Jari, Brasil, y una de Hoja Ancha, Costa Rica. Para determinar la mejor procedencia se evaluaron características fenotípicas y variables dasométricas. Dentro de las variables se consideraron: el diámetro a la altura del pecho (DAP), la altura total y comercial y los mejores incrementos medios anual (IMA). La procedencia seleccionada fue la de Hoja Ancha, Costa Rica, establecida en el lote el Cuadrante con 3 ha de superficie. En el sitio el Cuadrante, y debido a variables edáficas, se levantó un muestreo estratificado con el propósito de determinar intensidad de raleo. Para ello se establecieron tres parcelas temporales por clase de estación de 30×30 m, cada una. En cada parcela se midió el DAP, y la altura total y comercial para el conjunto de árboles con DAP mayor a 10 cm. Raleados los árboles del sitio se procedió a la selección y marcación de los árboles selectos, 20 en total, con base en el DAP, altura total y comercial, bifurcación, rectitud del fuste y capacidad de autopoda, grosor y ángulo de las ramas. Se aplicó el modelo matemático del índice del espaciamiento relativo de Hart, con un índice de espaciamiento deseado (S%d) de 30%, para determinar la cantidad de árboles a ralear en cada parcela. Para la primera parcela se obtuvieron un total de 47 árboles evaluados, 15 deben ser eliminados y quedaron 32 árboles selectos; para la segunda parcela, se evaluaron 62 árboles, eliminando 27 y quedando 35 árboles selectos; y en la tercera parcela se evaluaron 63 árboles, eliminando 41 y quedando 22 árboles selectos.

Palabras clave: Árbol selecto, DAP, muestreo estratificado, procedencia derivada, selección.

Efecto de la calidad de la hoja de *Solanum viarum* (Solanaceae) en el desarrollo de *Gratiana boliviana* (Coleóptera: Crisomelidae)

Carlos Antonio Aguirre, Abelino Pitty, Alfredo Rueda, Rodrigo Díaz

Solanum viarum (Dunal) es una planta nativa de Sur y Centro América. Fue introducida por accidente a los Estados Unidos y se ha convertido en un serio problema en pasturas, tierras de cultivos y áreas de conservación natural. Un crisomélido, *Gratiana boliviana*, originario de Argentina y Paraguay, fue introducido en mayo de 2003, y desde esa fecha más de 140,000 adultos han sido liberados en Florida, Georgia, Alabama y Texas. En el presente estudio se evaluó el comportamiento de *S. viarum* bajo condiciones de sol o sombra en invernadero y campo y cómo el crecimiento del arbusto bajo estos escenarios influye en el desarrollo de su controlador biológico *G. boliviana*. En condiciones de invernadero las hojas *S. viarum* que crecen bajo sombra tienen mayor contenido de aminoácidos y agua, pero menor dureza y contenido de clorofila, además, las plantas son más altas, tienen mayor área foliar y ancho en el dosel. Los cambios en la planta se reflejaron en el comportamiento de *G. boliviana*, al alimentarse de hojas que crecieron bajo la sombra, hubo mayor sobrevivencia de las larvas, reducción en los días de larva a adulto y mayor fecundidad. En el campo, las hojas que crecen en la sombra tienen mayor contenido de agua y menor dureza, pero no hubo diferencia en el contenido de clorofila. En las plantas no se encontró diferencia significativa en la altura, pero sí en el diámetro del dosel.

Palabras clave: Control biológico, Florida, manejo integrado, plagas exóticas.

Preferencia de depredación de *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) sobre huevos, ninfas y adultos de *Tetranychus gloveri* (Banks) y *T. ludeni* (Zacher) (Acari: Tetranychidae) en Zamorano, Honduras

Chester Walter Turcios Rivera, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Carlos Montúfar

Neoseiulus californicus es un controlador biológico utilizado para control de ácaros fitófagos del género *Tetranychus* spp. que es una plaga en un sinnúmero de cultivos, causando pérdidas de importancia económica. En Honduras, por primera vez se está produciendo *N. californicus* y Zamorano es el líder en su producción y evaluación. Con el objetivo de determinar la preferencia sobre huevos, ninfas y adultos de las dos especies más comunes de ácaros fitófagos *T. gloveri* y *T. ludeni*, se realizó este estudio, en condiciones de preferencia y no preferencia en el laboratorio de Control Biológico de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. Se utilizaron arenas o unidades experimentales las cuales consistían en discos de follaje de *Cannavalia ensiformis* (Fabaceae), de 4 cm de diámetro colocadas sobre un disco de esponja de polietileno (5 cm de diámetro y 1 cm de grosor) el cual se humedeció con agua destilada, en el borde de la hoja se colocó algodón humedecido para prevenir el escape de los ácaros. Se evaluó el número de huevos, ninfas y adultos de *T. gloveri* y *T. ludeni* depredados por *N. californicus* en 48 horas. Se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 30 repeticiones por tratamiento. Los resultados muestran que *N. californicus*, en condiciones de no preferencia, presentó preferencia por adultos ($83\% \pm 3.51$) de *T. ludeni*. En condiciones de preferencia *N. californicus* presentó preferencia por ninfas ($59\% \pm 2.32$) de *T. ludeni*.

Palabras clave: Ácaro depredador, control biológico, fitófagos, preferencia.

Influencia de la fertilización con N, P y K en el establecimiento en campo de *Jatropha curcas* L. en la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras

Cristhian Eleazar Banegas Cruz, Nils Berger, Gloria Arévalo de Gauggel, Josue Leiva, Juan Carlos Quezada

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto nutricional de N, P y K en parámetros agronómicos y productivos en el cultivo del piñón (*Jatropha curcas*). El experimento se realizó entre enero 2009 y julio de 2009. Se usó un diseño de Bloques Completamente al Azar con siete tratamientos, tres repeticiones y 18 plantas por repetición en camas espaciadas a 3.5 m y 1.6 m entre plantas. Las variables medidas fueron: altura y diámetro del tallo, número de ramas y producción de semilla hasta los 42 días de producción. Los tratamientos fueron dosis variables de NPK (kg/ha): 80-40-20, 160-80-40, 80-0-20, 80-40-0, 160-0-40, 160-80-0 y 0-0-0 (testigo). El tratamiento 160-80-40 dio mejor resultado en altura y diámetro de tallo, número de ramas y producción. Se concluyó que en altura y diámetro de tallo y número de ramas, el nitrógeno es determinante y el fósforo favorece la absorción de nitrógeno. No se pudo determinar los efectos de fósforo y potasio porque había suficiencia de estos elementos en el suelo previo al experimento. Se sugiere incrementar gradualmente las dosis de fertilizante a medida que aumenta la biomasa.

Palabras claves: Altura y diámetro del tallo, número de ramas, producción, piñón.

Determinación de la acidez intercambiable ($Al^{+3}+H^+$) a partir del pH para la estimación de la capacidad de intercambio catiónico (CIC) en suelos de la cuenca del Pacífico en El Salvador, Honduras y Nicaragua

Dania Pamela Oliva Escobar, Gloria Arévalo de Gauggel, Carlos Gauggel, Hilda Emérida Flores, Alfredo Rueda

La fertilidad del suelo se basa en expresar el contenido de bases por saturación (en relación a la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)). Para calcular la CIC por sumatoria de cationes, es necesario conocer la acidez intercambiable ($Al^{+3}+H^+$). El objetivo del estudio fue encontrar la relación entre la acidez intercambiable y pH del suelo, y relacionarla con porcentaje de arcilla, textura y contenido de materia orgánica, en 100 muestras seleccionadas. Se determinó el pH en agua 1:1 (pH_{H_2O}) y KCl 1N (pH_{KCl}), textura (Boyucos), materia orgánica (Walkey & Black), acidez intercambiable extraída con KCl (Bremner y Mulyaney) y se calculó la CIC, capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE), y saturación de aluminio (%SAI). Mediante correlaciones, se calcularon ecuaciones para establecer la relación entre acidez intercambiable, Al^{+3} , H^+ , CIC, CICE y %SAI con pH_{H_2O} y pH_{KCl} de todas las muestras y por grupos según material parental: volcánicos, ignimbritas claras (riolitas y andesitas), tobas y cenizas volcánicas y aluvión cuaternario. Se calculó la acidez intercambiable a partir de la ecuación con mejor correlación y se comparó con la acidez determinada. La mejor relación para todas las muestras se encontró entre acidez intercambiable y pH_{KCl} : ($Al^{+3}+H^+$) = (72.2120) - (30.5863 × pH_{KCl}) + (3.23248 × pH_{KCl}^2) (R^2 = 67%). Por resultados similares con la acidez determinada, los valores de ($Al^{+3}+H^+$) dependen del pH y se propone usar 3 $cmol.kg^{-1}$ a pH medido en agua en el rango de 4.0 a 4.5, 1.3 $cmol.kg^{-1}$ pH 4.5 a 5, 0.5 $cmol.kg^{-1}$ pH 5.0 a 5.5, 0.1 $cmol.kg^{-1}$ pH 5.5 a 6.0 y 0 $cmol.kg^{-1}$ pH > 6. Hay influencia del material parental en la acidez intercambiable. En suelos volcánicos y de tobas volcánicas hay mejor relación entre pH_{KCl} y acidez intercambiable (r = -0.873 y -0.759). En suelos procedentes de aluviones estimar la acidez intercambiable en función del pH_{H_2O} (r = - 0.824).

Palabras clave: Aluvial, carga variable, CICE, ignimbritas claras sustitución isomórfica volcánico, tobas y cenizas volcánicas.

Biología y comportamiento de *Phaenochilus* n. sp. (Coleóptera: Coccinellidae), un depredador de la escama *Aulacaspis yasumatsui* Takagi

Daniel Andrés Mancero Castillo, Alfredo Rueda, Ronald D. Cave, Verónica Manrique

La escama armada *Aulacaspis yasumatsui* Takagi ha sido reportada como una plaga importante de varias especies de cíadas en varios países, incluyendo Estados Unidos (Florida). Se han usado diferentes métodos de control, pero hasta el momento no se ha conseguido un control adecuado. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficiencia de un depredador originario de Tailandia, *Phaenochilus* n. sp (Coleóptera: Coccinellidae), como agente de control biológico en laboratorio. Se midieron su ciclo de vida, sobrevivencia, tasa de consumo y tiempo de desarrollo a cuatro temperaturas constantes (20, 25, 30 y 35 °C). En condiciones de laboratorio *Phaenochilus* n. sp. pudo completar su desarrollo alimentándose de la escama *A. yasumatsui* a temperaturas de 20 hasta 30° C. El mayor porcentaje de huevos eclosionados y sobrevivencia para cada estadio larval se obtuvo a 25 °C. Ningún huevo eclosionó a 35 °C y sólo un individuo llegó a adulto a 20 °C. El desarrollo de huevo a adulto fue más rápido a 30 °C (35 días) que a 25 °C (48 días). No hubo interacción entre temperatura y estadio para la tasa de consumo diario, pero hubo un aumento del consumo de escamas desde el primer estadio al adulto a 25 y 30 °C. El consumo total de escamas de cada estadio de *Phaenochilus* n. sp fue mayor a 25 °C, y un total de 380 escamas se consumieron durante el estadio larval a esa temperatura. El período de pre-ovoposición fue más corto a 25 °C (23 días) comparado con 20 °C (40 días). De acuerdo a estos resultados, *Phaenochilus* n. sp. parece ser un buen agente para el control de la escama *A. yasumatsui*, y su desempeño fue mejor a 25° C en el laboratorio.

Palabras clave: Coccinélido, control biológico, tasa de consumo, temperatura.

Evaluación del efecto productivo y económico de dos métodos de riego en Crisantemos (*Chrysanthemum morifolium*) en macro túnel, en la finca Los Silos, Antioquia, Colombia

David Molina Llano, Francisco Álvarez, Gloria Arévalo de Gauggel, Adolfo Fonseca

Se implementó un sistema de riego por goteo en la finca Los Silos, departamento de Antioquia, Colombia, y se comparó con el sistema de riego tradicional (riego por codo). Se analizaron ambos sistemas en producción de ramos exportables y consumo de agua y se determinó el sistema que genera la mayor rentabilidad. El análisis financiero se realizó basado en dos escenarios: uno incluyendo el costo del agua de US\$0.56/m³ y otro sin tener en cuenta dicho costo. La aplicación del agua con el método de riego por goteo se realizó tomando en cuenta la evapotranspiración (ETc); con el método por codo se regó de forma tradicional, tomando en cuenta criterios establecidos en la producción comercial. Para analizar la producción se midió el grosor y peso del tallo, número de flores/tallo, tallos/ramo, flores/ramo, ramos/ha y tiempo a cosecha. En ninguna de las variables analizadas hubo diferencias ($P \leq 0.05$) entre los dos métodos. Con el método de riego por goteo, el consumo de agua fue de 2,043 m³/ha/ciclo y se logró un ahorro de agua del 58.2% en relación al sistema de riego por codo. La implementación de un sistema de riego por goteo en un área no establecida, sin cobrar el agua, incrementa la rentabilidad en 4% en relación al sistema de riego por codo y si se cobra el agua, la rentabilidad aumenta 7%. Cambiar el método tradicional de riego por codo al de riego por goteo en un área ya establecida, y tomando en cuenta una inversión de US\$10,000 por 3.0 ha, representa US\$16,111 más de ingresos al productor si no se cobra el agua, y US\$40,182 en caso de cobrar dicho recurso. El método de riego por goteo fue mejor en ahorro de agua y rentabilidad que el método de riego tradicional por codo.

Palabras clave: Descarga, ETc, fertirriego, floricultura, lámina, riego localizado, riego por goteo.

Descripción del manejo de un hato de doble propósito bajo el sistema biodinámico en Dietersheim, Alemania

David Peralta Becker, Miguel Vélez, Nils Berger

La creciente concientización de los productores y consumidores los ha llevado a buscar alternativas de producción que les ofrezcan productos saludables, en cuya producción no se haya perjudicado el ambiente. La agricultura Biodinámica ofrece una forma sostenible de producir creando un ecosistema lo más cercano posible a la naturaleza, usando preparados Biodinámicos que fortalecen los suelos y lo logra diversificando la producción. Por tratar de tener ciclos de nutrientes lo más cerrados posibles, los rendimientos son menores que los obtenidos en la agricultura convencional, pero por tener un mayor valor de mercado el productor tiene ingresos iguales o mayores que en los sistemas convencionales. La economía de la producción no es el principal objetivo del productor Biodinámico, el cual busca trabajar en armonía con el ambiente. Un factor importante en este sistema de producción es el interés del consumidor por alimentarse de productos sanos, sabiendo que ayuda a una buena causa.

Palabras clave: Agricultura biodinámica, preparados biodinámicos, producción integrada.

Capacidad depredadora de *Orius insidiosus* (Say) sobre *Thrips tabaci* (Lindeman) en condiciones de laboratorio y en un cultivo de pepino bajo invernadero en Zamorano, Honduras

Diego Orlando Pantoja Guamán, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Alicia Joya

Orius insidiosus es un insecto entomófago polífago utilizado en el control de plagas en los cultivos. El objetivo de este estudio fue determinar la capacidad depredadora y velocidad de acción de *Orius insidiosus* sobre *Thrips tabaci* en condiciones de laboratorio y en un cultivo de pepino bajo invernadero. En laboratorio se usó un diseño factorial con seis estadios de *Orius insidiosus* (macho, hembra, quinto, cuarto tercer estadios de ninfa y un testigo) y cinco poblaciones de *Thrips tabaci* (10, 15, 20, 25 y 30) con tres repeticiones. En invernadero se usó un diseño completamente al azar con seis tratamientos (cinco poblaciones distintas de *Orius insidiosus* 80, 100, 125, 150 y 200% del consumo determinado en laboratorio y un testigo) con tres repeticiones. El mayor consumo de *Thrips tabaci*/día se obtuvo con la hembra y macho adultos de *Orius insidiosus* con un promedio de 21.95 thrips/día al ofrecerles 30 *Thrips tabaci* en una placa petri, al ofrecer 10 thrips/día se obtuvo el menor consumo de 4.6 thrips/día por el tercer estadio de ninfa. Los porcentajes individual de consumo en 24 horas independientemente de la cantidad de *Thrips tabaci* ofrecida fueron 75% para la hembra, 68% el macho, 53% el quinto estadio ninfal, 46% el cuarto estadio y 36% el tercer estadio iniciando su consumo en las dos primeras horas después de su liberación. *Orius insidiosus* inicia su consumo en las dos primeras horas después de ser liberado en laboratorio, mantiene su consumo en la tercera hora y reduce el consumo a partir de la cuarta hora. El control de *Thrips tabaci* con *Orius insidiosus* en invernadero se da en los primeros 2 días después de la liberación con una reducción del 74% de la población inicial. Se concluyó que los adultos de *Orius insidiosus* consumen un 72% de la población de thrips/día ofrecida.

Palabras claves: Depredador, entomófago, plaga.

Evaluación de cepas de micorriza vesículo arbuscular en plantas de caoba (*Swietenia* sp.) en etapa de vivero en Zamorano, Honduras

Jesús Emilio Guerra González, Gloria Arévalo de Gauggel, Juan Carlos Rosas, Enrique Cruz

La micorriza vesículo-arbuscular establece una simbiosis con una diversidad de especies de plantas, y les permite aumentar el volumen de suelo explorado por las raíces y la capacidad de la planta para absorber agua y nutrientes. El objetivo del estudio fue evaluar el desempeño de las cepas de micorriza de *Acaulospora* sp. (M8), *Entrophospora* sp. (SE3), *Glomus* sp. (M7) y *Glomus* sp. (C4) en plantas de caoba en etapa de vivero. El estudio se realizó entre mayo y agosto de 2009. Se aplicaron 70 g/planta de cada cepa cuando se trasplantaron a las bolsas de vivero. Los mejores resultados de germinación de esporas se obtuvieron con *Acaulospora* sp. (M8). El mayor incremento de altura y peso seco en las plantas se obtuvo con la cepa *Glomus* sp. (M7). El testigo sin inoculación resultó ser de menor altura que las plantas inoculadas. El mayor peso fresco de raíz, tallo, hojas y total de la planta se obtuvo con la cepa de *Entrophospora* sp. (SE3). El mayor porcentaje de materia seca y porcentaje de infección de raíces se obtuvo con la cepa *Glomus* sp. (C4). No existió relación entre el porcentaje de infección de raíces y el crecimiento de las plantas; asimismo, no hubo una relación entre número de esporas en el medio y el porcentaje de infección de raíces.

Palabras clave: Esporas nativas, Mycoral®

Comparación de sustratos para la siembra de piñón (*Jatropha curcas*) en etapa de vivero, finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras

Erson Noel Funez Oseguera, Gloria Arévalo de Gauggel, Jeffery Pack, Juan Carlos Quezada

Se evaluaron varios sustratos preparados con mezclas de los subproductos de una plantación de piñón para el desarrollo de las plantas de piñón en vivero. El estudio se realizó en dos etapas: compostaje de los materiales e implementación como sustrato. Se probaron mezclas de: pulpa o mesocarpio del fruto de piñón (P), ramas de plantas de Piñón (R), cascarilla o testa de la semilla de piñón (C) y pedazos de madera (M) de árboles nativos de la zona. Se compararon nueve tratamientos: mezclas de PRCM, RCM, PRM, PRC, PCM, PM, R, todos con relación C/N=30, suelo y turba acondicionada. Se evaluaron sembrando plantas en las que se midió el porcentaje de germinación y mortalidad, altura, diámetro del tallo, número de hojas, peso fresco y seco de la planta; área, volumen, largo, peso fresco y seco de la raíz. La germinación se evaluó a los 7, 9, 11 y 14 días después de la siembra y la mortalidad a los 15 días. El desarrollo de la planta se determinó a los 14, 21 y 28 días después de la siembra. El desarrollo radicular, peso fresco y seco se midió en el laboratorio a los 30 días. El diseño utilizado fue Bloques Completos al Azar. La mezcla que brindó las mejores condiciones como sustrato para todas las variables, excepto el desarrollo de la raíz, fue el formado por ramas-cascarilla-madera (RCM), cuyas proporciones fueron 71.52, 19.80 y 8.68%, respectivamente, basado en el peso seco de los materiales. La alta salinidad en el resto de las mezclas que estaba por encima de 1,500 mg/L y que no fueron lavadas, presentaron mayor mortalidad y menor desarrollo de las plantas.

Palabras clave: Biodiesel, compost, salinidad, turba.

Evaluación fenotípica de líneas endogámicas de frijol común bajo condiciones de estrés hídrico y baja fertilidad

Fausto Eleodoro Román Sánchez, Juan Carlos Rosas, Ana Gabriela Vargas, Marcelino Guachambala

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa más importante para la alimentación humana en el mundo. En Centro América, la mayor parte del frijol es producido por pequeños agricultores bajo condiciones limitantes como la sequía y la baja fertilidad de los suelos. El objetivo del estudio fue caracterizar fenotípicamente 102 líneas endogámicas recombinantes, desarrolladas por el método de retrocruza y autofecundación usando como padre recurrente a la variedad Amadeus 77 y donante a la línea L88-13, bajo condiciones de estrés hídrico y baja fertilidad en cilindros con suelo en invernadero. El muestreo y la evaluación de las plantas se realizó a la floración (40 días después de siembra). Se evaluaron los pesos secos de nódulos, raíces, parte aérea y total de las plantas; y las características de longitud, área superficial, diámetro promedio y volumen de raíces utilizando el programa Winrhizo. Se observaron diferencias ($P < 0.05$) en la mayoría de las variables medidas y se pudo identificar genotipos superiores. Se encontraron correlaciones (r) significativas entre los pesos secos y las características de raíces. En un estudio complementario se evaluaron el número de coronas (verticilos), número de raíces basales (coronarias) y pubescencia de las raíces en plántulas; encontrándose que los genotipos con mayor tolerancia a sequía y baja fertilidad presentaron mayor número de coronas, raíces basales o coronarias y pubescencia.

Palabras clave: Características de raíces, inoculación, *Phaseolus vulgaris*, *Rhizobium*, retrocruza-autofecundación.

Calidad en taza y caracterización del color de las hojas jóvenes de 22 variedades de café

Fernando Calle Triguero, Nils Berger, Abelino Pitty, Price Peterson

En los últimos años se abrieron nuevos mercados para los cafés especiales en la región de Centroamérica. Para producir la calidad que buscan estos mercados se requiere considerar la variedad, el suelo, la elevación y el manejo que influyen en ella. El objetivo del estudio fue comparar la calidad en taza y caracterizar el color de las hojas jóvenes en dos etapas fenológicas de 22 variedades de café. El estudio se realizó en la hacienda La Esmeralda, Panamá, y en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica. Se utilizaron 20 variedades de café introducidas del banco de germoplasma de café del CATIE y dos variedades que se cultivan en la hacienda. Se encontró diferencia significativa entre ($P < 0.05$) la calidad en taza, la variedad Testigo Geisha brotes verdes a 1,500 msnm se diferenció de todos los demás, pero las variedades Esmeralda-4, Testigo Geisha brotes bronceados, Esmeralda-5, Esmeralda-6 fueron los que más sobresalieron, diferenciándose del Testigo Catuai y Testigo Geisha a 1,200 msnm. En las propiedades de fragancia, sabor, resabio, acidez y cuerpo según el rango establecido, son considerados como cafés muy buenos y en la caracterización del color de las hojas jóvenes en dos etapas fenológicas no se encontró diferencia.

Palabras clave: Café especial, catación, etapa fenológica, germoplasma.

Estudio semidetallado de los suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, para el cultivo de piñón (*Jatropha curcas*)

Francisco Javier Escoto Durón, Gloria Arévalo de Gauggel, Carlos Gauggel, Juan Carlos Quezada

El presente estudio se realizó en 575 ha, en la finca Santa Lucía, en el departamento de Choluteca, Honduras, mediante 219 barrenaciones y 19 calicatas descritas. Una vez identificado y caracterizado cada tipo de suelo, se clasificaron taxonómicamente y por aptitud de uso actual y potencial. Con el programa ArcGIS 9.0[®] se realizaron los mapas de suelos por familia textural, clase por aptitud actual, aptitud potencial y por unidades de manejo de suelo. La condición de los suelos está limitada por profundidad efectiva < 30 cm por la existencia de horizontes con texturas gruesas y arcillosas subsuperficiales compactadas y mal drenaje interno. Estos suelos se originaron por la superposición de capas de material alterno de texturas medias (franco) y grueso (arenas y gravas) hasta 30 cm sobre arcillas finas y muy finas que presentan agrietamiento en verano y moteaduras que denotan el mal drenaje interno. Estas características hacen que sean alfisoles. Actualmente son clase IV por profundidad efectiva, textura, sodio y mal drenaje, pero si se mejora la profundidad efectiva, el mal drenaje y el exceso de sodio, potencialmente mejoran su condición, pero por textura se mantienen en clase IV.

Palabras clave: Alfisol, compactación, grietas, mal drenaje, profundidad efectiva.

Efecto de las deficiencias nutricionales en el cultivo de piñón (*Jatropha curcas*)

Joel Alfonso Marrone Del Cid, Nils Berger, Gloria Arévalo, Josué Nahúm Leiva

Diagnosticar las deficiencias nutricionales de los cultivos permite ajustar las prácticas de fertilización para alcanzar los rendimientos económicos esperados. Se evaluó el efecto de deficiencias nutricionales en el cultivo de piñón (*Jatropha curcas*) durante un período de 50 días después de siembra con soluciones completas menos un nutriente, con el objetivo de señalar los elementos críticos que en piñón se manifiestan con fallos de crecimientos y síntomas de deficiencias de nutrientes. Se utilizó un diseño experimental BCA con siete tratamientos: todos los nutrientes, sin nitrógeno, sin fósforo, sin potasio, sin magnesio, azufre y micronutrientes, sin micronutrientes, y testigo absoluto, con cinco repeticiones por tratamiento para un total de 35 unidades experimentales. Para cada tratamiento se evaluó la altura, diámetro del tallo, número de hojas verdaderas y axilares, color de las hojas y síntomas visuales de deficiencias. Las características químicas evaluadas fueron la disponibilidad de micro y macro nutrientes en las hojas sintomáticas, después de 50 días de la aplicación de las soluciones. Se determinó que los síntomas de deficiencia de nutrientes aguda y baja tasa de crecimiento fueron sin nitrógeno, testigo absoluto y sin fósforo ($P < 0.05$), siendo el tratamiento sin potasio el que menos influyó en las variables.

Palabras clave: Biodiesel, cultivo energético, extracción de nutrientes, nutrición vegetal.

Evaluación del movimiento del nematodo *Heterorhabditis bacteriophora* y su capacidad infectiva bajo condiciones controladas de humedad y tres texturas de suelo

Edas Eduardo Turcios Rivas, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Miguel Cocom

Los nematodos entomopatógenos son controladores biológicos de gran importancia debido a que se pueden producir en grandes cantidades, ser almacenados por un largo periodo de tiempo y son muy eficientes en control en diferentes condiciones de campo. Conocer sobre el comportamiento de los nematodos en el suelo bajo diferentes humedades y texturas de suelo es determinante para optimizar las aplicaciones en campo y poder obtener mayores beneficios en el control de plagas. El objetivo del estudio fue determinar bajo que humedad y en que textura, el nematodo presenta mayor movilidad y capacidad infectiva en el suelo. Se usaron 36 tubos de PVC llenos de suelo de textura franco arenosa, el cual estuvo bajo tres condiciones de humedad (capacidad de campo, saturado y seco). Se evaluó cada una de las humedades a las 24, 48, 72 y 96 h y a los 7, 14, 21, 28 y 35 cm para poder determinar en cuál de ellas presentaba más movilidad el nematodo. Para determinar la capacidad infectiva se utilizaron tres texturas de suelo (franco, franco arenoso y franco arcilloso). El suelo se colocó en tubos de PVC, todas las texturas estuvieron a capacidad de campo durante este experimento y se colocaron trampas de larvas de *Galleria mellonella* a 10, 20 y 30 cm de profundidad. El nematodo presentó su mejor movilidad en suelo franco-arenoso y a capacidad de campo.

Palabras clave: Capacidad infectiva, larvas de *Galleria mellonella*, movilidad del nematodo.

Efecto de cuatro enraizantes comerciales en plántulas del piñón (*Jatropha curcas* L.) bajo condiciones naturales y de invernadero

Jorge Luis Tuchán Ramos, Nils Berger, Josué Nahún Leiva

Se evaluó el efecto de cuatro enraizantes comerciales, Proroot[®], Raiz Plant[®], Razormin[®] y Root Plus[®] en plántulas del piñón al momento del trasplante bajo condiciones de campo abierto y de invernadero. Los enraizantes se aplicaron a razón de 50 mL/planta con las concentraciones recomendadas por el fabricante para evaluar el efecto sobre las raíces y la parte aérea de las plantas. Durante 45 días después de la aplicación se midieron las variables altura de la planta, número de hojas, diámetro del tallo, peso seco y húmedo de raíces, tallos y hojas. También se midió el volumen, área superficial y el largo de las raíces con un escáner y el programa WinRhizo[®]. Se contó con 20 unidades experimentales y cinco plantas por unidad experimental dando un total de 100 plantas. Ninguno de los enraizantes tuvo un efecto en el largo, volumen ni área superficial de las raíces, en cuanto a peso seco y húmedo, altura de plantas, número de hojas, y diámetro de los tallos. Raiz Plant[®] obtuvo los mejores resultados, seguido de Razormin[®]. El enraizante con menor efecto sobre el desarrollo de las plántulas fue Proroot[®].

Palabras clave: Biomasa, condiciones naturales, invernaderos, producción.

Evaluación de cuatro raciones de huevos de *Sitotroga cerealella* como alimento de ninfas de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) y dos sustratos vegetales (*Ipomoea batata* y *Bidens pilosa*) para la oviposición de adultos en condiciones de laboratorio

José Antonio Zambrano Murillo, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino, Alicia Joya

El objetivo del estudio fue optimizar la alimentación y oviposición de *Orius insidiosus* para su cría masiva en el laboratorio de Control Biológico de Zamorano, Honduras. Se realizaron dos experimentos. En el ensayo de alimentación se ofrecieron 2, 3, 4 ó 5 mg de huevos de *Sitotroga cerealella* cada dos días a ninfas de primer instar de *Orius insidiosus*. Con 5 mg se obtuvieron los mejores parámetros: tamaños de hembras 2.43 mm, machos 1.77 mm, menor tiempo de desarrollo (12 días), mayor consumo de alimento (4.77 mg *S. cerealella* durante ninfas a adultos) y una sobrevivencia de 76%. En el segundo experimento se avaluó la preferencia de oviposición y alimentación de reproductoras, Se usaron 10 parejas de *O. insidiosus* con cuatro cantidades de huevos de *S. cerealella* como alimento (3, 4, 5 ó 6 mg) y dos sustratos de oviposición camote (*I. batata*) o mozote (*B. pilosa*) que se ofrecieron simultáneamente. *O. insidiosus* prefiere ovipositar en un 65% en esquejes de *B. pilosa* que en *I. batata*. Con 3 mg de huevos de *S. cerealella* como alimento ofrecido se obtuvo la mejor oviposición de 21.65 huevos/hembra en 22 días. En los esquejes de *B. pilosa* se obtuvo una mayor eclosión con un 89% que en los esquejes de *I. batata* con un 85%. Para la producción masiva de *O. insidiosus* se obtienen los mejores ingresos al alimentar las ninfas de *O. insidiosus* con 5 mg y colocar *B. pilosa* como medio de oviposición.

Palabras clave: Unidad de cría, polífago.

Evaluación del consumo de agua y nutrientes en chile (*Capsicum annuum*) variedades Taranto, Zidenka y Sympathy, en hidroponía y condiciones de altura en Mulacagua, Comayagua, Honduras

Juan Carlos Cabrera García, Gloria Arévalo de Gauggel, Jeffery Pack

Los productores del valle de Comayagua, Honduras, han optado por intensificar la producción para exportar a los mercados de Estados Unidos y Europa. Es necesario evaluar si las recomendaciones de oferta de agua y nutrientes adaptadas de otros países son válidas en las condiciones locales. El objetivo fue evaluar el consumo de nutrientes y agua en un sistema hidropónico en tres etapas fenológicas del cultivo de chile (etapa I 0-7 semanas después del trasplante [SDT]; etapa II 8-19 SDT; III 20-31 SDT) en las variedades Zidenka, Sympathy y Taranto. El estudio se realizó en tres invernaderos a 1,450 msnm usando fibra de coco como sustrato y una densidad de 30,780 plantas/ha. Se midió el volumen de agua de riego y drenaje durante todo el ciclo y la concentración de nutrientes en el tejido vegetal, en el agua de riego y el agua de drenaje al final de cada etapa. No hubo diferencia en el consumo de agua ni de nutrientes ($P > 0.05$) entre variedades. El consumo total de agua fue de 85 L/planta en la variedad Zidenka, 90 L/planta en la variedad Sympathy y 100 L/planta en la variedad Taranto. El consumo de nutrientes varió entre las variedades en N: 300 a 400 kg/ha; K: 475 a 650 kg/ha; P: 10% del nitrógeno; Ca: 150 a 200 kg/ha que es cuatro veces el Mg y el S. En micronutrientes Fe 1.7 a 3.3 kg/ha, Mn 0.75 a 1.5 kg/ha, Zn de 0.6 a 1 kg/ha y Cu fluctúa de 0.1 a 3.1 kg/ha por aplicación de pesticidas. El drenaje se mantuvo alrededor de 20% en las etapas I y III y 30% en la etapa II. La conductividad eléctrica y concentración de nutrientes del agua de drenaje fueron superiores a las determinadas en el agua de riego para todas las variedades. En el agua de drenaje el cultivo que reportó mayores conductividades eléctricas (CE) fue la variedad Zidenka. Se encontró que la etapa de mayor requerimiento nutricional fue la etapa II.

Palabras clave: Conductividad eléctrica, fibra de coco, invernadero, sustrato

Modelo de manejo para plantaciones forestales con especies de alto valor económico en El Petén, Guatemala

Julio Alberto Albizu Portillo, Nelson Agudelo, Nils Berger

Más del 90% de la madera de color que se comercializa en el mundo procede de los bosques latifoliados maduros de tierras bajas, de la región tropical y subtropical, apenas el 4% de los bosques sometidos a explotación maderera en estas dos regiones están bajo manejo técnico sostenible. En consecuencia, los bosques residuales pueden ser eliminados para actividades agrícolas o ganaderas, quedando degradados en términos económicos o experimentando una fuerte erosión genética. A futuro, la demanda internacional de maderas nobles se incrementará, mientras que la oferta disminuirá ante las elevadas tasas de deforestación y carácter selectivo de las explotaciones. Sobre esta base se abren enormes ventanas de mercado internacional para las maderas cosechadas en plantaciones. El objetivo de este estudio fue determinar especies maderables de alto valor económico, sitios de procedencia y la rentabilidad con un análisis financiero en la finca Valle Azul, en un ecosistema de bosque muy húmedo subtropical en El Petén, Guatemala. Se determinaron 15 especies con los siguientes factores de selección: mercado actual de la madera y sus tendencias, calidad de la madera, características climáticas del sitio y estación del crecimiento. El presente estudio sugiere un esquema de plantaciones con especies de alto valor económico y mercado garantizado. El esquema será el de un mosaico de especies plantadas en bloques puros a fin de facilitar los tratamientos silvícolas y la cosecha de la madera. Mediante un análisis financiero proyectado a 34 años se determinó un VAN de US\$771,705 y una TIR de 37%. Se determinaron cuatro sitios de procedencia: AGROCAN en Guatemala, y La Mosquitia, Lancetilla y Olancho en Honduras.

Palabras clave: Bosque muy húmedo subtropical, bosque residual, madera noble, tratamiento silvícola, región latitudinal.

Efecto del inhibidor NBPT en la volatilización de amoníaco proveniente de la hidrólisis de urea en un sistema semi estático y en pastos

Julio César Aguilar Gudiel, Nils Berger, Gloria Arévalo de Gauggel, Leo Espinoza

El objetivo del estudio fue cuantificar el efecto del inhibidor de ureasa NBPT sobre la reducción de pérdidas de N por volatilización. Se realizaron dos experimentos: 1) Determinación de las pérdidas de nitrógeno comparando urea y urea + NBPT por un periodo de 15 días; se utilizó un diseño completamente al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Se comparó una dosis de urea (1,300 kg/ha), con dos dosis del inhibidor (3.78 y 2.75 L/t de urea). El NH₃ volatilizado fue capturado en esponjas de polyuretano impregnadas con H₃PO₄ 0.73 M con 33% glicerina en un tubo de PVC. En el uso del inhibidor las pérdidas de NH₄⁺ fueron de 10.4% comparado a 19.3% al usar urea. 2) Determinación del efecto de urea + NBPT en la producción de materia seca de pasto. Se comparó una dosis de urea (300 kg/ha) y dos del inhibidor 3.78 L/t, 2.75 L /t y un testigo. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, en un lote con pasto estrella de 12 × 12 m, dividido en 16 parcelas de 3 × 5 m. Se realizaron dos cortes en un área de 5.25 m²/parcela a los 20 y 40 días después de la aplicación del fertilizante. La producción del pasto fue de 18.5 y 17 t MS/ha/año para las respectivas dosis del inhibidor y 15.3 y 9.4 para urea y el testigo sin aplicación.

Palabras clave: Agrotain, inhibidor de ureasa, n-(n-butyl) triamida tío fosfórica, producción de materia seca, volatilización de urea.

Comparación productiva en vivero de cinco inductores de crecimiento radicular en el cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*)

Julio Armando Cruz Álvarez, Nils Berger, Josué Nahún Leiva

Se comparó el efecto de cinco tratamientos para inducir el crecimiento radicular y la producción de biomasa en plántulas en vivero de caucho (*H. brasiliensis*). El diseño experimental fue un Diseño Completamente al Azar con cinco tratamientos, diez repeticiones y tres réplicas. Los tratamientos fueron 40 y 80 g de micorriza vesículo-arbuscular (VAM) con una concentración de 85 a 90 esporas/g de producto, 30 g de fertilizante 15-15-15 (testigo), 20 ml de solución de enraizador Rootex WP[®] a razón de 0.05 g de producto por planta y 20 ml de solución de enraizador Raizal WP[®] a razón de 0.7 g de producto por planta. Los datos fueron tomadas a los 22, 44 y 66 días después de aplicados los tratamientos. El tratamiento más productivo fue 40 g/planta de micorriza para todas las variables. Los enraizadores a base de hormonas no tuvieron efecto comparados con el testigo. El tratamiento más productivo y de menor costo es el de 40 g/planta de VAM y el de mayor costo es el de 30 g de fertilizante triple quince. Se recomienda aplicar 40 g de micorriza por plántula en vivero, realizar análisis de suelo y las enmiendas necesarias para evaluar el efecto de los enraizadores a base de hormonas, dejar de utilizar 15-15-15 como inductor de crecimiento radicular, realizar pruebas con dosis inferiores a 40 g de micorriza y evaluar el estudio hasta los árboles en producción para que se pueda realizar el análisis financiero total.

Palabras clave: Enraizador, látex natural, micorriza vesículo-arbuscular, triple 15.

Evaluación del efecto de dos láminas de riego y dos sustratos en la producción de pepino bajo condiciones de macro túnel en El Zamorano, Honduras

José Marcelo Saltos Intriago, Francisco Álvarez, Gloria Arévalo de Gauggel, Jeffery Pack, Ulises Barahona

La escasez mundial de agua exige ser más eficiente en el uso de ésta, con láminas de riego que cubran las necesidades hídricas de los cultivos y sustratos que provean condiciones de soporte y crecimiento a la planta. El objetivo fue evaluar el efecto de dos sustratos en la producción de pepino: una composición de 100% arena (S2) y otro con 50% compost, 38% arena y 12% casulla de arroz (S1) basado en su volumen y dos láminas de riego: lámina actual Zona III de 1.05 mm/día (semana 1 a 4), 2.20 mm/día (semana 5 a 8) y 2.52 mm/día (semana 9 a 12) (L2) y otra lámina reducida en 15% de la actual para cada etapa de crecimiento (L1); ambas láminas se aplicaron en siete turnos de riego/día hasta la semana ocho y luego ocho turnos. El estudio se realizó en condiciones de macro túnel de junio a agosto de 2009 en El Zamorano, Honduras. Se utilizó un factorial 2×2 con diseño completamente al azar y parcelas divididas (riego) con cuatro tratamientos que fueron L1S1, L1S2, L2S1, L2S2, con cuatro repeticiones cada uno. Los tratamientos L1S1, L1S2 y L2S1 no tuvieron diferencias ($P \leq 0.05$) con un rendimiento promedio de 52,000 kg/ha y un ingreso neto de US\$ 8,309; pero fueron diferentes ($P \leq 0.05$) a L2S2 que tuvo un rendimiento de 36,100 kg/ha y un ingreso neto de US\$ 4,837. El drenaje promedio en el tratamiento L2S2 fue 15% y de 10% para el tratamiento L1S2, muy por debajo de lo recomendado, por lo que se podrían presentar problemas de acumulación de sales. Con el tratamiento L2S1 se obtuvo un drenaje promedio de 26%, mientras que con el L1S1 fue de 30% ocasionando una posible pérdida de fertilizante por un exceso de drenaje en ambos tratamientos.

Palabras clave: Drenaje, rendimientos.

Comparación de seis sustratos comunes en la producción de pepino (*Cucumis sativa*) y acumulación de sales, bajo invernadero en Zamorano, Honduras

Nelson Reynaldo Morales Cruz, Jeffery Pack, Gloria Arévalo de Gauggel, Ulises Barahona, Diego Pu

En la Escuela Agrícola Panamericana ocasionalmente se usa sustratos de materiales inertes y orgánicos para producción en invernaderos, es una práctica muy común para asegurar un ambiente propicio para las plantas. Suelen presentarse problemas de compactación, reducción de drenaje y acumulación de sales en su sustrato (mezcla de arena, compost y casulla de arroz, 50, 38 y 12%, respectivamente). Se evaluaron seis tratamientos (mezclas actuales de primero y segundo ciclo, fibra de coco, compost, arena y mezcla de compost con arena). Se evaluó la producción de pepino (comercial y no comercial), acumulación de sales en los sustratos y un análisis de costo relativo al sustrato actual. Se usó un diseño de bloques completamente al azar, cuatro réplicas por tratamiento y seis plantas por cada réplica. Los sustratos de compost, arena más compost y mezcla de segundo ciclo mostraron rendimientos similares en producción de fruto comercial (86,700, 84,300 y 64,300 kg/ha, respectivamente); los primeros dos eran significativamente mejores que con arena, fibra de coco y mezcla de primer ciclo (49,800, 53,900 y 58,100 kg/ha, respectivamente). Hubo menos pérdida en frutos (4%) con el sustrato de compost comparado con los demás tratamientos (promedio de 10%). Los sustratos de arena más compost y las mezclas de primer y segundo ciclo presentaron una tendencia constante de acumulación de sales durante 11 semanas y luego disminuyeron hasta el final del ciclo. Compost presentó una tendencia estable en sales hasta la semana nueve donde comenzó a disminuir. La arena y fibra de coco permanecieron todo el ciclo por debajo de 2 dS/m, nivel crítico mínimo para una buena producción de pepino. Los costos generados por cambio de sustratos en la producción indican un margen de ganancia con relación al sustrato actual mayor para los sustratos de compost y compost más arena de US \$5,588 y US \$5,934, respectivamente.

Palabras clave: Arena, conductividad eléctrica, compost, fibra de coco.

Diseño de un sistema de drenaje para el cultivo de *Jatropha curcas* L. en la Finca Santa Lucía, lote San José II, Choluteca, Honduras

Miguel Antonio Baca Izaguirre, Gloria Arévalo de Gauggel, Nils Berger, Carlos Gauggel, Juan Carlos Quezada

El estudio se realizó en 50 ha del lote San José II en la Finca Santa Lucía de la empresa Agroindustria Piñón S.A., Choluteca, Honduras, en la temporada seca (enero a abril de 2009). Se georeferenció el área con GPS y se estudiaron los suelos con 69 barrenaciones espaciadas 75 m × 75 m, a 1.20 m de profundidad y nueve calicatas en los suelos representativos. Se determinó textura por el método de bouyoucos del primer horizonte. Se realizó un levantamiento topográfico: altimetría con Estación Total y con el programa ArcGIS se determinó la dirección del flujo superficial. Se instaló una red de freáticos espaciados 150 m × 150 m, y 1.20 m de profundidad, donde se determinó conductividad hidráulica y posición del nivel freático. A partir del análisis de frecuencia de las lluvias se determinó lluvia de diseño de 50 mm/día con un periodo de retorno de 10 años. La escorrentía se calculó en 45 mm/día. Con los mapas de textura, topográfico, líneas de flujo y conductividad hidráulica se determinó la ubicación y longitud de los drenajes colectores. No se observó un verdadero nivel freático, pero por la cantidad y ubicación de los moteos en el suelo se identificó un falso nivel freático entre 0.4 y 0.8 m de profundidad. Se concluyó que se debe implementar un sistema de drenaje superficial que consiste en un drenaje principal colector de 0.75 m de profundidad, ancho de boca de 2 m, base de 0.5 m, en la parte más baja del lote al que vierten, siete drenajes secundarios con una profundidad de 0.5 m, ancho de boca de 1.80 m y bases de 0.3 m y 100 m de espaciamiento y a estos 65 drenajes terciarios de 0.30 m de profundidad, ancho de boca 0.75 m y base de 0.2 m espaciados a 40 m. El drenaje principal tendrá una longitud de 461 m, y los secundarios entre 407 y 532 m y los drenes terciarios de 50 m en promedio. El costo de implementación del sistema de drenaje es L. 168,595 = US \$.8,923.

Palabras clave: Conductividad hidráulica, drenaje superficial, freáticos, nivel freático, pinón.

Control del picudo del plátano *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleóptera, Curculionidae) por el nematodo *Heterorhabditis bacteriophora* (Heterorhabditidae)

Oscar Antonio Carvajal Armijo, Alfredo Rueda, Rogelio Trabanino, Miguel Cocom

Se realizaron tres ensayos para evaluar la efectividad del nematodo *H. bacteriophora* sobre el picudo adulto en el laboratorio y el campo, determinar el método y tamaño de muestra necesario para evaluar el daño del picudo (adulto y larva) en cormos jóvenes de plátano, en los cuales se determinó: el porcentaje de mortalidad del picudo adulto infectados por el nematodo en laboratorio, el tamaño del cormo de preferencia de *Cosmopolites sordidus* para su infección, la efectividad del nematodo *H. bacteriophora* en campo y el coeficiente de daño al empezar y al finalizar el ensayo. En el primer ensayo en el laboratorio se utilizaron cuatro concentraciones de nematodos/picudo adulto: 0, 10, 100 y 1,000. En el segundo ensayo, para determinar el tamaño de preferencia de cormos, los tratamientos fueron cuatro tamaños de plantas de 30, 50, 70 y 90 cm de altura. Para el ensayo de campo se evaluaron dos concentraciones de nematodos (200 y 400 millones de nematodos/ha), un control químico (terbufos), y un control con agua. En laboratorio se logró la mayor mortalidad del picudo adulto (35%) con 1,000 nematodos por picudo adulto. En campo los cormos de plantas con 30 cm de altura tienen mayor coeficiente de daño y fue donde se encontró mayor presencia de picudo adultos y larvas. Se determinó que una muestra de cinco cormos por unidad experimental es suficiente para realizar el muestreo. En campo se observó que no hay diferencia significativa entre los tratamientos terbufos, 200 y 400 millones de *H. bacteriophora*, los cuales redujeron en 69% la población y 12% el coeficiente de daño, comparado con el testigo que redujo 7% la población y aumentó en 11% el coeficiente de daño.

Palabras clave: Coeficiente de daño, control biológico, insectos, plaga.

Efecto del extracto de humus de lombriz, *Eisenia foetida*, en el desarrollo del rábano, *Raphanus sativus* y el control de *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) y *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae)

Rolando Alfredo Aguilera, Alfredo Rueda, Yasmin Cardoza, Josué Leiva

El presente proyecto determinó el efecto del extracto de lombrihumus en el desarrollo del rábano (*Raphanus sativus*) y en el control de áfidos (*Myzus persicae*) y gusano elotero (*Helicoverpa zea*). El estudio se realizó en el Departamento de Entomología en la Universidad Estatal de Carolina del Norte, Estados Unidos. Se evaluó el efecto de los extractos de lombrihumus aplicado a las plantas de rábano y directamente sobre las plagas. Se usaron los siguientes tratamientos: 1) extracto de lombrihumus de Raleigh (RAL), 2) extracto de lombrihumus de Oregon Soil Corporation (OSC) y 3) control con agua (CTR). La aplicación del extracto sobre la planta se realizó por dos vías: por aplicación foliar y por irrigación en el suelo. En todos los tratamientos se aplicaron 50 mL de solución, dos veces por semana por cuatro semanas consecutivas. Se utilizó un arreglo factorial para ambos ensayos. La altura de las plantas y el ancho de las hojas fue mayor en las plantas tratadas con extracto de RAL, en comparación con el control con agua; además, la altura de las plantas fue mayor con las aplicaciones al suelo que al follaje. No se encontró diferencia de los tratamientos e interacciones ($P \leq 0.05$) en la población y peso de los áfidos, el peso de las pupas y la mortalidad del gusano elotero. En la evaluación del efecto del extracto de lombrihumus aplicado directamente a las plagas en condiciones de laboratorio no existió diferencia en la mortalidad de los áfidos, independientemente del tratamiento empleado (RAL, OSC o CTR), pero hubo mayor mortalidad de áfidos cuando se aplicó el extracto de lombrihumus en el follaje que cuando directamente sobre los platos petri. Se concluyó que el extracto de lombrihumus en las dosis utilizadas aplicado a la planta de rábano mejora su desarrollo, pero no posee efectos tóxicos sobre *Helicoverpa zea* ni *Myzus persicae*.

Palabras clave: Áfidos, agricultura orgánica, entomología, gusano elotero.

Evaluación de cepas de micorriza vesículo arbuscular en plantas de caoba (*Swietenia* sp.) en etapa de vivero en Zamorano, Honduras

Jesús Emilio Guerra González, Gloria Arévalo, Juan Carlos Rosas, Enrique Cruz

La micorriza vesículo-arbuscular establece una simbiosis con una diversidad de especies de plantas, y les permite aumentar el volumen del suelo explorado por las raíces y la capacidad de la planta para absorber agua y nutrientes. El objetivo del estudio fue evaluar el desempeño de las cepas de micorriza de *Acaulospora* sp. (M8), *Entrophospora* sp. (SE3), *Glomus* sp. (M7) y *Glomus* sp. (C4) en plantas de caoba en etapa de vivero. El estudio se realizó entre mayo y agosto de 2009. Se aplicó 70 g/planta de cada cepa cuando se trasplantaron a bolsas de vivero. Los mejores resultados de germinación de esporas se obtuvo con *Acaulospora* sp. (M8). El mayor incremento de altura y peso seco en las plantas se obtuvo con la cepa *Glomus* sp. (M7). El testigo sin inoculación resultó ser de menor altura que las plantas inoculadas. El mayor peso fresco de raíz tallo, hojas y total de la planta se obtuvo con la cepa de *Entrophospora* sp. (SE3). El mayor porcentaje de materia seca y porcentaje de infección de raíces se obtuvo con la cepa *Glomus* sp. (C4). No existió relación entre el porcentaje de infección de raíces y el crecimiento de las plantas; asimismo, no hubo una relación entre número de esporas en el medio y el porcentaje de infección en las raíces.

Palabras clave: Esporas nativas, Mycoral®.

Optimización del protocolo para el marcador molecular SR21 del gen *bgm-1* de resistencia al virus del mosaico dorado amarillo del frijol

Paola Gissel Alvarado García, Juan Carlos Rosas, Marcelino Guachambala, Ana Gabriela Vargas

Una de las enfermedades más importantes que limita la producción del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Centro América y el Caribe es el virus del mosaico dorado amarillo del frijol (VMDAF). La selección asistida con marcadores moleculares (SAM) es una herramienta ideal para determinar la resistencia monogénica. Un tipo de marcadores moleculares usados en la SAM, son los SCAR (siglas en inglés de Sequence Characterized Amplified Region) que son fragmentos de ADN amplificados por la técnica de PCR, que al estar ligados a una región génica, permiten diagnosticar la presencia de genes de interés. El estudio fue realizado en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. El objetivo fue implementar el uso del marcador SR21 de manera complementaria con el marcador molecular SR2 usando la técnica PCR Multiplex, para actividades de selección de genotipos de frijol resistentes al VMDAF. La presencia del gen recesivo *bgm-1* se determinó mediante el uso de estos dos marcadores de ADN en 23 variedades de frijol (9 criollas y 14 mejoradas). Para determinar el porcentaje de aceptabilidad de la presencia o ausencia de bandas del SCAR, se usó la prueba de X^2 basada en la concordancia entre los valores esperados y los observados. Los marcadores SR2 y SR21 permitieron la identificación indirecta de la presencia del gen *bgm-1* en líneas mejoradas de dos ensayos regionales, y fueron usados en la generación de semilla genética de cinco variedades mejoradas. El marcador SCAR SR21 se puede utilizar de manera confiable para identificar la presencia del gen recesivo *bgm-1*, como complemento al uso del marcador SR2.

Palabras clave: ADN, fitomejoramiento, geminivirus, genotipos resistentes, SAM, SCAR.

La adición del regulador de pH Sinercid buffer reduce la efectividad del herbicida Fomesafen

Robinson Ramos Díaz, Abelino Pitty, Rommel Reconco

El pH, la dureza y el contenido de arcillas en el agua usada para mezclar un plaguicida o herbicida afectan su eficacia. En el mercado hay productos que ayudan a resolver estos problemas. El objetivo fue determinar el efecto del regulador de pH, Sinercid buffer, en la efectividad del herbicida Fomesafen (Flex[®]) sobre plantas de rábano. Se realizaron dos experimentos, el primero fue 100% del ingrediente activo recomendado por hectárea (250 g) y el segundo el 60% de la dosis recomendada de Fomesafen (150 g). La concentración del Sinercid buffer (1 mL/L de agua) fue la misma para ambos experimentos. El pH promedio del agua fue de 6.00 y 4.50 para el primer y segundo experimento, respectivamente. Los tratamientos fueron las horas de aplicación después de mezclar el herbicida (0, 6, 12, 24 y 30) y el regulador de pH (con y sin el regulador). El diseño experimental fue un factorial de 5×2 (horas de aplicación \times uso del regulador) en un diseño de bloques completamente al azar. Al usar 100% de la dosis recomendada, hubo más daño en los tratamientos que no llevaron el regulador de pH; aunque en el peso seco no se encontró diferencia ($P > 0.05$). Al usar 60% de la dosis recomendada se encontró diferencia ($P < 0.05$) en el daño al rábano sin incluir el regulador de pH, además hubo diferencia ($P < 0.05$) en el peso seco en plantas aplicadas únicamente con el herbicida. El regulador de pH, Sinercid buffer, redujo el daño, en vez de aumentarlo. En todos los tratamientos donde se añadió Sinercid buffer hubo un precipitado blanquecino. Posiblemente la reducción en daño al añadir Sinercid buffer se debe a que sedimentó el ingrediente activo del herbicida Fomesafen (Flex[®]), de manera que no queda disponible para actuar como herbicida.

Palabras clave: Dosificación, Flex, hidrólisis, pH del agua.

Diseño de un plan de manejo del riego para los cultivos de cítricos en El Zamorano, Honduras

Ricardo Javier Vinueza Iñiga, Francisco Álvarez, Nils Berger, Gloria Arévalo de Gauggel

El objetivo fue diseñar un plan de manejo del riego adaptado a las necesidades de los cítricos producidos en Zamorano y la disponibilidad del agua. El estudio se hizo en La Vega 7 de Zamorano, el sitio está a 764 msnm, tiene precipitación anual promedio de 1,084 mm y temperatura anual promedio de 23.4 °C. Se evaluaron los cultivos Limón Persa, Mandarina Dancy y Naranja Valencia. Se aforó la microcuenca de Santa Inés y se evaluó la calidad y disponibilidad del agua. Esta fue evaluada porque también es utilizada por los sistemas de pivote central y avance frontal que riegan 50 y 17 ha, respectivamente, así como los cultivos frutícolas. Se caracterizó el suelo, profundidad de las raíces e infiltración. Se determinó la ETo con datos climatológicos de la zona, calculando promedios diarios semanales de los últimos cinco años; se analizó la época de siembra y etapas de crecimiento de los cultivos para calcular las necesidades hídricas. Se diagnosticó el manejo y funcionamiento del sistema de riego. Se determinó que la fuente tiene un caudal crítico de 108 m³/h en marzo y abril, época con máxima demanda hídrica de los cultivos. El terreno está dividido en siete lotes de producción o bloques de riego, cada lote es regado por una válvula. El coeficiente de uniformidad en el sistema de riego fue 53% y la uniformidad de la distribución 23%. Se encontraron daños físicos en los laterales y emisores de riego. En el suelo predominan las texturas medias y muy finas, la infiltración básica es de 5 mm/h en los suelos franco limosos y 23 mm/h en los franco arenosos, para el cálculo de necesidades hídricas. Se determinó una precipitación horaria del sistema de riego de 10.3 mm/h para los suelos franco limosos y 24 mm/h para los franco arenosos. Se decidió usar un intervalo de riego de una semana. Se dividieron los lotes de aplicación en turnos de riego; en donde las válvulas 1, 2, 3 y 4 forman el turno 1, y las válvulas 5, 6 y 7 el turno 2. El turno 1 será dividido en tres días de aplicación a la semana y necesitará un tiempo máximo de 4 horas por semana y un caudal de 60 m³/h para regar la naranja y mandarina, simultáneamente; el turno 2 será dividido en tres días de aplicación a la semana y necesitará un tiempo máximo de 1.7 horas por semana, así como un caudal necesario de 44 m³/h para regar el limón.

Palabras clave: Coeficiente de uniformidad, evapotranspiración del cultivo (ETc), turnos de riego.

Evaluación del contenido de glucosa de biomasa lignocelulósica por hidrólisis enzimática en mutantes *bmr* de sorgo

Victor David Figueroa Bueso, Juan Carlos Rosas, Marcelino Guachambala, Francisco Javier Bueso

En los últimos años ha habido un incremento notorio en los intereses políticos y ambientales de establecer una producción sólida de energías renovables. Una opción que destaca es la producción de bioetanol de segunda generación. El uso de genotipos con mayor contenido de glucosa optimiza el aprovechamiento de esta tecnología. El propósito del estudio fue evaluar el contenido potencial de la glucosa de 161 mutantes *bmr* desarrollados a través de mutagénesis química (EMS) y cinco genotipos silvestres. La evaluación se realizó a través de un proceso de hidrólisis enzimática con las enzimas Novozyme y Celluclast. El rango de producción de glucosa observado fue de 29.9 a 113.5 ± 14.4 mg glucosa/g biomasa. El promedio de las muestras fue de 69.2 mg glucosa/g biomasa. Se seleccionó un grupo de 23 mutantes superiores (15% de la población), los cuales mostraron un promedio de 92.8 mg glucosa/g biomasa, de este grupo se eligieron seis mutantes con rendimientos superiores a 94 mg glucosa/g biomasa los cuales forman el grupo de mutantes élite, con una producción promedio de 100.5 mg glucosa/g biomasa. El contenido de glucosa de los genotipos silvestres fue de 71.7 mg glucosa/g biomasa, los mutantes élites presentan una superioridad en rendimiento de glucosa de 40.17%, que equivale a 28.8 mg glucosa/g biomasa más que los silvestres.

Palabras clave: Bioetanol, mutagénesis química, genotipos.

Efecto de la aplicación de biol activado y silicio en la calidad del cultivo de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) en Latacunga, Ecuador

Pablo Guido Baldeón Mendoza, Gloria Arévalo de Gauggel, Jeffery Pack, Alfredo Rueda

Se probó la aplicación del biol activado, silicio y su combinación en la calidad de las inflorescencias (capítulos) de alcachofa en la hacienda Bethania en Latacunga, Ecuador a 2865 msnm desde enero a agosto de 2009. Se utilizaron tres activaciones (A) para el biol (B): A1=Urea (46-0-0) + Seaweed Extract (0.38-0.2-1.8-2.6 CaO-0.88 MgO) + melaza; A2=Nitromag (27-0-0-6 CaO-4 MgO) + Seaweed Extract (0.38-0.2-1.8-2.6 CaO-0.88 MgO) + melaza y A3=Urfos (17-44-0) + melaza). El silicio (ortosilicato de potasio) fue aplicado al follaje S1= 4 L/ha, al suelo S2= 4 L/ha y al suelo y follaje S3= 2 L/ha cada uno. Las aplicaciones fueron al follaje y al suelo sobre cultivo con tres edades: cultivo 1: 32 semanas después de trasplante (SDT) y cuatro aplicaciones cada dos semanas, cultivo 2 (14 SDT 16 aplicaciones) y cultivo 3 (8 SDT 18 aplicaciones). Se evaluaron: número de capítulos/planta, g/capítulo, presencia del ombligo y compactación de los capítulos. Se realizó ANDEVA, GLM y LSD para la separación de medias. En los cultivos 1 y 3 el testigo (sin aplicaciones), obtuvo mayor o igual producción de capítulos, y estos rendimientos se redujeron a mayor número de aplicaciones; el silicio foliar siempre causó un efecto negativo; en el cultivo 2 no hubo efecto sobre número de capítulos. En el peso no hubo diferencias, los tratamientos BA1S1 y S1 disminuyeron el número de capítulos por planta y tuvieron un efecto negativo en la producción, reduciéndola (5,606 a 3,609 y 4,810 a 3,471 kg/ha, respectivamente) a más número de aplicaciones. En el ombligo no se observó ningún efecto. El grado de compactación mejoró con el biol activado (BA1, BA3 y BA1S1 en el cultivo 1 y BA2 y BA2S2 en el cultivo 3).

Palabras clave: Capítulo, Nitromag, Seaweed extract, Urfos.

Respuesta de 12 genotipos de frijol a la inoculación con *Rhizobium* bajo condiciones de estrés hídrico y baja fertilidad

Ruth María Valladares Reyes, Juan Calos Rosas, Ana Gabriela Vargas, Marcelino Guachambala

El frijol es la principal fuente de proteína para la mayoría de los pobladores de Centro América. Sin embargo, su producción está limitada por factores abióticos, como la deficiencia de nitrógeno (N) y fósforo en el suelo y la sequía. Las bacterias del género *Rhizobium* en su asociación simbiótica con el frijol, pueden aportarle al cultivo hasta 50% del N requerido. La eficiencia en la nodulación y la fijación de N₂ depende de la interacción cepa -genotipo, y las condiciones del suelo y clima. El objetivo del estudio fue evaluar la respuesta a inoculación con *Rhizobium* de genotipos de frijol bajo condiciones de estrés hídrico y baja fertilidad. Los ensayos se realizaron en invernadero de mayo a agosto de 2009. Se evaluaron 10 genotipos tolerantes a la sequía y la baja fertilidad A774, IBC 301-204, IBC 302-29, IBC 309-23, MDSX 14797-6-1, PR 0340-3-3-1, RAB 651, RBF 19-63, SX 14825-7-1, TLP 19, y los testigos Amadeus 77 (variedad mejorada) y Seda (criolla) los cuales fueron inoculados en dos ensayos con *Rhizobium tropici* (899), *Rhizobium etli* (632) y un ensayo no inoculado. Se usó un arreglo factorial con parcelas divididas en un diseño de bloques completamente al azar; los tratamientos de estrés de sequía se distribuyeron en las parcelas y los genotipos en sub parcelas. La mayoría de las diferencias en nodulación, crecimiento y rendimiento se debieron al estrés hídrico, observándose una disminución significativa en relación a las plantas sin estrés. Los genotipos mostraron el mismo patrón de comportamiento con y sin estrés hídrico. Pero hubo efectos en la interacción estrés por genotipo en algunas variables, el estrés hídrico tuvo efecto en la nodulación, crecimiento y rendimiento de grano, en los ensayos con CIAT 899 y sin inóculo.

Palabras clave: Fijación biológica de nitrógeno, CIAT 632, CIAT 899.

Respuesta funcional, respuesta numérica e interferencia de *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) sobre *Tetranychus ludeni* (Zacher) y *Tetranychus gloveri* (Banks) (Acari: Tetranychidae)

Romel Israel Villarroel Basantes, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Carlos Montúfar

Neoseiulus californicus tiene alta capacidad de depredación del género *Tetranychus*, alta reproducción y tolerancia a temperaturas altas. Uno de los principales problemas de la teoría de la depredación es definir los mecanismos que contribuyen a la estabilidad de la interacción depredador-presa, de ellos pueden rescatarse las respuestas de comportamiento como: 1) la respuesta funcional, que se define como el número de presas consumidas por un depredador en función de la densidad de presas, y 2) la respuesta numérica e interferencia, que es la respuesta de los depredadores a los cambios en la densidad de la presa, expresada como cambio numérico de la densidad de cada depredador. El objetivo del estudio fue determinar la respuesta funcional, respuesta numérica e interferencia de *Neoseiulus californicus* sobre huevos *Tetranychus ludeni* y *Tetranychus gloveri*, en condiciones de laboratorio (26 ± 1.2 °C, $76 \pm 4.9\%$ HR y luz:oscuridad 13:11 horas). Para la crianza de los ácaros se utilizan unidades experimentales que llamaremos Arenas las cuales con follaje de *Canavalia ensiformis*. Para la respuesta funcional se colocaron 15, 30, 45, 60 o 70 huevos de *T. ludeni* y *T. gloveri* en presencia de un *N. californicus* con el objetivo de identificar la cantidad de huevos que consume *N. californicus* de *T. ludeni* y *T. gloveri*. Para la respuesta numérica e interferencia se colocaron 40, 80 ó 120 huevos de *T. ludeni* y *T. gloveri* en presencia de 1, 2, 3 o 4 *N. californicus* para determinar la interferencia entre *N. californicus*. Las variables evaluadas fueron el número de huevos depredados por *N. californicus*/día y número de huevos depredados bajo distintas presiones de *N. californicus*/día, utilizando un diseño completamente al azar. La respuesta funcional fue de 40 huevos consumidos de *T. ludeni* y *T. gloveri*, la respuesta numérica fue de 94 huevos de *T. ludeni* y *T. gloveri* por tres *N. californicus*. El consumo máximo fue de 20 huevos de ácaro *T. ludeni* y *T. gloveri* por día, la cantidad máxima de consumo con tres *N. californicus* fue de 94 huevos, la interferencia provocada por el ingreso de un *N. californicus* más a la arena indujo una reducción de 5.15 huevos de *T. ludeni* y *T. gloveri*.

Palabra clave: Ácaro depredador, ácaro plaga, consumo, depredación.

Evaluación del abono orgánico y sintético en la producción de zapallo (*Cucurbita pepo*)

José Cristian Méndez Pineda, Carlos Andolfo Chacón Tábora, Jeffery Pack, Gloria Arévalo de Gauggel, Ulises Barahona

Las prácticas agrícolas han llevado a un empobrecimiento y degradación de los suelos, en parte debido al uso de fertilizantes sintéticos. Cuando se aplican cantidades superiores a las dosis recomendadas o en altas concentraciones causan toxicidades y desequilibrio de los organismos del suelo. Una alternativa para la producción sostenible es el uso de abonos orgánicos. El objetivo fue evaluar el efecto del uso de fertilizantes sintéticos (nitrato de amonio, fosfato monoamónico, nitrato de potasio) y abono orgánico (compost) con dosis de 75, 100 y 125% con relación a una dosis estándar (168-112-112 de N, P₂O₅, K₂O, respectivamente) para la producción de zapallo. Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones para evaluar: mortalidad de plantas, número y peso de frutos comerciales, no comerciales y frutos totales, incidencia de virus, producción por planta y se hizo un análisis económico sencillo con factores de tasa simple de retorno (TSR) y relación beneficio costo (B/C). Todos los tratamientos con fertilizante, independiente de la fuente, produjeron más que el testigo. Generalmente, las parcelas con fertilizante sintético produjeron más frutos comerciales que con los abonos orgánicos, pero los rendimientos totales fueron muy parecidos. La producción por planta fue similar entre tratamientos con fertilizante (2.6-2.9 kg/planta) y mayor que el testigo (2.0 kg/planta). Todos los tratamientos fueron rentables con una tasa simple de retorno (TSR) entre 23 y 71%. Las parcelas con fertilizante sintético tendieron a tener valores más altos de producción y rentabilidad.

Palabras clave: Compost, MAP, nitrato de amonio.

Comparación de rendimientos, valor económico y supresión de malezas en maíz dulce, habichuela y pepino bajo sistemas de monocultivo e intercultivo en Zamorano, Honduras

Julio Manuel Achupallas Mesa, Milquiades Rubiel Gaitán Pérez, Jeffery Pack, Ulises Barahona

El intercultivo es un sistema de producción en el cual se cultivan dos o más especies en una misma área. Es una práctica comúnmente utilizada por los pequeños agricultores, que permite mayor utilización del terreno, menor riesgo de pérdida total de la producción, provee estabilidad en la producción y mejor distribución del trabajo durante el año. El objetivo del estudio fue evaluar los sistemas de intercultivos y monocultivos en horticultura. Se evaluaron monocultivos de maíz dulce, habichuela y pepino con densidades típicas del cultivo (100%) e intercultivos de pepino + habichuela, maíz dulce + pepino, maíz dulce + habichuela con densidad de (50%) y maíz dulce + habichuela + pepino, densidad (33%). Se utilizó un diseño BCA con siete tratamientos y cuatro repeticiones de 10 m × 10 m cada una. Se determinó el rendimiento de los monocultivos comparados con los intercultivos, el uso equivalente de tierra (UET), el uso equivalente de terreno financiero (UETF), y la supresión de malezas. La productividad absoluta por área de los monocultivos fue más alta que los intercultivos, pero cuando se sumaron los rendimientos relativos de los cultivos en policultura, siempre mostraron ventajas sobre sus monocultivos. La producción por planta a base de la densidad del cultivo y usando como referencia la del monocultivo fue >1.0 en todos los intercultivos, indicando que existe sinergia en las combinaciones del sistema. Rendimientos del maíz dulce + habichuela + pepino presentaron UET= 1.62, resultando en ahorros de 62% del terreno si los cultivos fueran sembrados por separado. El UETF más valioso se encontró en el monocultivo del maíz dulce (1.0), pero las mezclas de maíz dulce + habichuela (0.97) y maíz dulce + pepino (0.91), no difirieron del monocultivo de maíz. Las poblaciones de malezas fueron significativamente menores en parcelas con combinaciones de tres cultivos, mostrando supresión en coyolillo y gramíneas. Las poblaciones de malezas de hoja ancha tuvieron una tendencia de reducción numérica, pero no fue significativo.

Palabras clave: Coyolillo, hortalizas, policultivo, UETF, UET.

Ernesto José Castilblanco Flores, Javier Aníval Hidalgo Rivas, Jeffery Pack, Isidro A. Matamoros, Daniel Meyer, Claudio Castillo

La acuaponía utiliza los mismos principios tecnológicos de hidroponía, reemplazando fertilizantes sintéticos con agua enriquecida con alimentos y heces de los peces. Este estudio evaluó la producción de lechuga bajo dos sistemas hidropónicos NFT (Nutrient Film Technique) y raíces flotantes con dos niveles de fertilización de agua con nitrato de sodio. Plantas fueron colocadas en un sistema de raíces flotantes en planchas de polietileno de 0.8 m × 1.5 m, y en canales de NFT, con soporte de trozos de esponja. Un estanque fue fertilizando semanalmente con 1.85 kg de nitrato de sodio y el otro no. Se midió altura, mortalidad, longitud de raíces y el peso al finalizar el ciclo. Se hicieron tres mediciones de concentración de nutrientes en las aguas, (principio, mediados y final del experimento). Se utilizó un arreglo factorial (estanque × sistema) con parcelas divididas. Después de la semana dos (cuando falló una bomba) se usaron comparaciones sencillas entre los tratamientos NFT y raíces flotantes sin fertilizar y raíces flotantes en el estanque fertilizado. El crecimiento fue pobre, sin cosecha comercial al final del ciclo de producción. Ninguno de los estanques a los niveles necesarios de nutrientes para el desarrollo de lechuga. Sin embargo, se notaron algunas tendencias en el crecimiento de las plantas. Las plantas en el tratamiento NFT-Fertilizado tuvieron mejor desempeño en altura (6.7 cm), que los otros tres tratamientos que fueron similares entre sí ellos a la semana dos. Al comparar tipos de agua con el sistema de raíces flotantes, con el agua fertilizada la altura de las plantas y la longitud de raíces fue mayor ($P \leq 0.05$). Al comparar NFT vs raíces flotantes sin fertilizar no hubo diferencia ($P \geq 0.05$).

Palabras clave: Acuaponía, acuicultura, agricultura integral, NFT, raíces flotantes.