

Efecto de las Infecciones Virales en el Desarrollo del Cultivo de Chile Dulce (*Capsicum annuum* L.) Inoculado con Micorrizas Vesículo Arbusculares (VAM) y *Trichoderma harzianum*

Darío Chávez, Alfredo Rueda, Gloria Arévalo de Gauggel, Antonio Jaco, Rogelio Trabanino

Resumen. Es difícil evaluar las pérdidas en rendimiento debido a enfermedades de las plantas, ya que están afectadas también por la genética del hospedante, por el suelo, por factores nutricionales y por condiciones ambientales. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de las infecciones virales en plantas de chile dulce inoculadas con VAM y *Trichoderma harzianum* como técnicas para el manejo de cultivos bajo el concepto de agricultura orgánica o sostenible. Se realizó un ensayo con cuatro rangos de severidad de virus y con cuatro tratamientos para cada nivel, éstos consistieron en la aplicación o no de *Trichoderma harzianum* adicionado a la inoculación o no de VAM. El estudio se efectuó entre mayo y septiembre de 2005. Se utilizó un arreglo factorial de $2 \times 2 \times 4$ en un diseño completamente al azar. Se inoculó con VAM al momento del transplante y una semana después se colocó la solución de *Trichoderma harzianum*. Para todos los rangos de severidad del ataque de virus se encontraron diferencias significativas con respecto a las plantas sanas ($P < 0.05$). Para el rango de severidad leve hubo una reducción para altura (18%), botones florales (22%), flores (22%), frutos cuajados (21%), rendimiento total (34%) y frutos (22%). Para el rango de severidad moderado con respecto a las plantas sanas hubo una reducción en altura (25%), botones florales (26%), flores (24%), frutos cuajados (38%), rendimiento total (43%) y frutos (36%). Para el rango de severidad severo con respecto a las plantas sanas hubo una reducción en altura (27%), botones florales (23%), flores (27%), frutos cuajados (43%), rendimiento total (50%) y frutos (46%). El uso de *Trichoderma harzianum* incrementó la altura de las plantas en 8% con respecto a las plantas sanas en el rango de severidad leve ($P = 0.01$) y en 10% para el rango de severidad severo ($P = 0.01$). La inoculación con VAM aumentó la producción de flores en 22% para las plantas sanas ($P < 0.05$) y redujo la altura en 6% para el rango de severidad severo ($P = 0.04$). Se concluyó que la interacción de *Trichoderma harzianum* y VAM no tuvo beneficio en frutos ni rendimiento producido en presencia del virus. Se recomendó realizar un tratamiento preventivo en el cultivo para evitar la infección con virus; estudiar de manera separada *Trichoderma harzianum* y VAM para identificar el comportamiento de cada uno de ellos en presencia del virus; además de continuar con los ensayos para obtener mayor información.

Palabras clave: Antagonismo, control biológico, simbiosis, virus.

Efecto de la Inoculación con Micorriza Vesículo-Arbuscular en la Producción de Rosas en Pichincha, Ecuador

José de la Cadena, Juan Carlos Rosas, Gloria Arévalo de Gauggel

Resumen. El cultivo de rosas (*Rosa* spp.) se ha convertido en una de las actividades de mayor importancia económica en Ecuador, ya que es un producto de alta demanda. La empresa ecuatoriana productora de rosas, Inversiones Florícolas S. de R.L., dentro de sus proyectos de investigación incluyó el efecto de las micorrizas sobre las rosas con el fin de aumentar la producción, mejorar la calidad y reducir el nivel de fertilización. La investigación consistió en el uso del biofertilizante micorriza vesículo-arbuscular (VAM, por sus siglas en inglés), cuyo uso apropiado puede reducir la aplicación de fertilizantes y otros químicos. El objetivo de la evaluación fue determinar el efecto de la VAM en el establecimiento y mejoramiento de plantaciones de rosas en plantación establecida y en plántulas al momento de trasplante al campo. Los tratamientos evaluados en plantación establecida fueron sin Mycoral[®] y 100% de fertilización, sin Mycoral[®] y 50% de fertilización, inoculación con Mycoral[®] y 50% de fertilización, inoculación con Mycoral[®] y 100% de fertilización; los tratamientos en plántulas fueron con y sin Mycoral[®]. Para la plantación establecida y para plántulas se utilizó un diseño completamente al azar y una separación de medias de Duncan ($P < 0.05$), se usaron cuatro tratamientos en la variedad Porcelina (plantación establecida) y dos tratamientos en la variedad Hocus Pocus (plántulas). Se utilizó un diseño de medidas repetidas en el tiempo para las variables de longitud de tallo en plantas ya establecidas y para el crecimiento del brote después del injerto en plántulas. En la longitud del tallo hubo diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$), hubo mayor crecimiento en la inoculación con Mycoral[®] y 100% de fertilización, con respecto al tratamiento sin Mycoral[®] y 50% de fertilización. En el laboratorio se observó que existió presencia de micorrizas en todos los tratamientos. Para las variables análisis foliar, vida en florero, apertura de flor, cumplimiento de vida en florero y diámetro del botón, no existieron diferencias significativas. Para las variables evaluadas en plántulas se encontró diferencia significativa en el crecimiento del brote ($P < 0.05$) y el tratamiento con Mycoral[®] obtuvo mayor crecimiento, pero para las variables de peso seco y fresco de raíces y follaje no se observaron diferencias significativas. Se concluyó que hubo un efecto positivo en la variable longitud de tallo en plantación establecida con el tratamiento de inoculación con Mycoral[®] y 100% de fertilización, y en plántulas se incrementó el crecimiento de los tallos durante las primeras cuatro semanas de establecidas en el campo con la aplicación de Mycoral[®]. Se obtuvieron niveles óptimos de acumulación de nutrientes independientemente de la fertilización y del uso de Mycoral[®].

Palabras clave: Fertilización, injerto, Mycoral[®], poda.

Micropropagación de Vitroplantas de Camote (*Ipomoea batatas*) Variedad Bush Bock Establecidas a Partir de Meristemas

Diana Gil, Dinie Espinal de Rueda, Isidro Matamoros, José Linares

Resumen. El camote constituye una de las plantas alimenticias de mayor valor en los trópicos y subtrópicos. La necesidad de satisfacer las demandas alimenticias de la población con respecto a este cultivo, exige la búsqueda de alternativas para lograr su recuperación. El cultivo de tejidos permite la propagación clonal rápida y masiva de materiales seleccionados. Los objetivos de este estudio fueron evaluar el efecto de 0, 0.5, 1.0 y 2.0 mg/L de la citoquinina BAP en la estimulación de brotes durante la etapa de multiplicación, observar el comportamiento en la respuesta generada por dos tipos de explantes radiculares (raíces segmentadas y enteras) durante la etapa de establecimiento, observar el comportamiento en la respuesta generada por tres métodos de siembra de explantes foliares durante la etapa de establecimiento *in vitro* de camote. El experimento principal que consistió en la evaluación de cuatro niveles de BAP: 0, 0.5, 1.0 y 2.0 mg/L en la multiplicación *in vitro* a partir de segmentos nodales. Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar con tres bloques de cuatro tratamientos cada bloque, con ocho repeticiones cada tratamiento. Para todas las variables se utilizó la prueba de Chi Cuadrado, realizando un análisis de frecuencias con un nivel de significancia de $P < 0.05$. Para el tamaño del brote se encontró diferencia significativa ($P=0.0003$) donde el tratamiento que presentó mayor formación total de brotes (83%) fue de 0 mg/l de BAP. Para tipo de callo ($P < 0.0001$) el tratamiento donde se presentó mayor formación total de tejido callogénico (100%) fue en 1 mg/L de BAP. Para tamaño de raíz los resultados presentaron diferencia significativa ($P=0.0002$) siendo el tratamiento de 0 mg/L de BAP el que presentó mayor formación total de raíces (83%). Siete por ciento de la contaminación se debió a hongos y 6% a bacterias. También se realizaron dos pruebas preliminares de establecimiento *in vitro* evaluando el comportamiento de explantes foliares y radiculares. En los explantes foliares se observó callogénesis, formación de raíces adventicias y contaminación. En los explantes radiculares se observó formación de raicillas, brote y hubo contaminación. Se concluyó que para la multiplicación *in vitro* de vitroplantas de camote de la variedad Bush Bock, en la evaluación de cuatro niveles de BAP, se presentó mayor formación de brotes y de raíces utilizando 0 mg/L de BAP y mayor formación callogénica en el tratamiento de 1.0 mg/L de BAP. Se recomienda no utilizar hormonas en el medio de cultivo, ya que de esta manera se genera mayor formación de brotes.

Palabras clave: BAP, citoquinina, cultivo *in vitro*, multiplicación *in vitro*.

Inventario Agroecológico de Enemigos Naturales del Ácaro *Oligonychus zae* en Banano en el Norte de Honduras y Evaluación de dos Acaricidas para su Control

Ilka Gómez, Cecil Montemayor, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Rafael Arias

Resumen. El banano constituye, en Honduras, el segundo producto de exportación. Chiquita Brands Company, una de las mayores productoras en Honduras, registró que la presencia de la araña roja (*Oligonychus zae*) en sus plantaciones de banano en 2003 causó pérdidas de aproximadamente 200 cajas/ha en rendimientos. Los objetivos de este estudio fueron elaborar un inventario de los enemigos naturales de ácaros existentes en la finca Surco en la zona norte de Honduras, comparar la eficacia de *Beauveria bassiana* y acaricidas químicos (azufre) para el control de la araña roja y conocer el ciclo biológico y ecológico de la araña roja, para establecer mejores métodos de control. El estudio se llevó a cabo en la finca Surco, propiedad de Tela Railroad Company de Chiquita Brands Company ubicada en el municipio de Santa Rita, departamento de Yoro, Honduras. Se establecieron dos estudios, el primero consistió en buscar, recolectar e identificar los enemigos naturales de ácaros de la finca e identificar las plantas hospederas a través de muestreos semanales en tres zonas clasificadas como alta, media y baja incidencia de ácaros. El segundo estudio fue evaluar la eficacia de plaguicidas biológicos para el control de ácaros, comparándolo con plaguicidas químicos. El primer experimento estaba constituido por los tratamientos *Beauveria bassiana* (Bazam[®] 8.3 WP), azufre (Kumulus 80DF) y el testigo. En el segundo experimento se evaluó *Beauveria bassiana* (Bazam[®] 8.3 WP) con tres coadyuvantes (Kinetic, Li700 o NP7) para determinar si estos aditivos influyen sobre el efecto que *Beauveria bassiana* puede causar sobre la plaga. Se utilizó Bloques Completos al Azar con 10 repeticiones en cada tratamiento. En el primer estudio se encontró que los enemigos naturales de *Oligonychus zae* son *Stethorus* spp., *Scolothrips* spp. y *Phytoseiulus persimilis*. Las poblaciones de *Stethorus* spp., en comparación con los demás depredadores, son mayores en la zona de alta incidencia de ácaros que en las otras zonas. En el primer experimento del segundo estudio *Beauveria bassiana* (Bazam[®] 8.3 WP) presentó una eficacia de control similar al Kumulus 80DF en móviles y huevos de ácaros (P=0.05). En el segundo experimento, la mezcla de Bazam[®] 8.3 WP con NP7 presentó una eficacia de control en móviles superior a la mezcla Bazam[®] 8.3 WP con los coadyuvantes Kinetic y Li700. Según este estudio, se recomienda usar *Beauveria bassiana* como alternativa al Kumulus 80DF para control de ácaros, realizar ensayos para establecer frecuencias de aplicaciones de *Beauveria bassiana* dependiendo del nivel de las poblaciones de ácaros y realizar pruebas de sensibilidad de *Beauveria bassiana* con todos los fungicidas utilizados en la finca, de modo que estos no afecten el modo de acción del hongo sobre los ácaros.

Palabras clave: Azufre, *Beauveria bassiana*, coadyuvantes, control biológico.

Evaluación del uso de Micorrizas y dos Niveles de Fertilización en Producción de Crisantemo (*Dendrathera × grandiflorum* Kitamura) en Zamorano, Honduras

Ricardo Patiño, Gloria Arévalo de Gauggel, Cinthya Martínez, Alfredo Rueda, Jorge Venegas

Resumen. Los crisantemos tienen una gran importancia en el mundo de las flores por su alta demanda. En la actualidad, ante el alto costo de fertilización para obtener flores de calidad, se presentó la opción de mejorar la eficiencia en el uso de insumos utilizando la Micorriza Vesículo Arbuscular (VAM) con la marca comercial Mycoral® con el fin de mejorar la absorción de nutrientes. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la Micorriza Vesículo Arbuscular (VAM) y dos niveles de fertilización: mg/planta N 110, P 46, K 91 y N 55, P 23 y K 45 en producción de crisantemo en macetas así como la calidad comercial y su efecto en la incidencia de *Botrytis cinerea*, bajo condiciones de macrotunel en Zamorano, Honduras. Se utilizó un diseño factorial (2 × 2) para cuatro tratamientos, cada uno con cinco repeticiones, donde cada unidad experimental estaba formada por cuatro maceteros y cada macetero por tres plantas. El material vegetal utilizado fue crisantemo variedad Lansing. Se inoculó con 8 g/planta de Mycoral® divididas en dos etapas: enraizamiento y transplante. Al momento del transplante (semana 2) se determinó longitud de raíces y altura de plantas; seguido de toma de datos en macetero los cuales fueron: altura de la planta y diámetro del tallo (semana 3 a la 12), número de botones florales (semana 12), porcentaje de apertura de flores (semana 12 a la 14), diámetro floral, tamaño de la flor, severidad de *Botrytis cinerea*, infección de raíces con micorriza y número de esporas con micorrizas (semana 14). Al aplicar Mycoral® se obtuvo una relación directa ($P < 0.05$) en mayor número de botones florales, longitud de raíz, altura de la planta, diámetro del tallo, diámetro floral, tamaño de flores, apertura de flores e infección de raíces con micorrizas. Con fertilización normal se obtuvo una relación directa ($P < 0.05$) con mayor número de botones florales, diámetro del tallo, diámetro floral, tamaño de flores y apertura de flores. Al realizar la separación de medias por tratamiento se obtuvo diferencias estadísticas en el tratamiento Mycoral® con fertilización normal resultó en un mayor diámetro del tallo y diámetro floral; mientras que el tratamiento Mycoral® con fertilización reducida tuvo ($P < 0.05$) mayor altura de planta. La severidad de *Botrytis cinerea* no presentó diferencia significativa en ninguno de los tratamientos. El efecto del tratamiento Mycoral® con fertilización normal tuvo mejores resultados de las variables medidas con respecto a los otros tratamientos.

Palabras clave: Biofertilizante, *Botrytis cinerea*.

Efecto del Mycoral[®] en Interacción con dos Niveles de Fertilización y de Fósforo en Producción de Caña de Azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Honduras

Carlos Morales, Gloria Arévalo de Gauggel, Isidro Matamoros

Resumen. La problemática actual del cultivo de caña de azúcar a nivel centroamericano recae sobre la baja productividad por hectárea, lo cual se atribuye a problemas de asimilación de nutrientes, problemas fitopatológicos y de salud de suelos. La necesidad de buscar vías que aumenten la eficiencia de utilización de los nutrientes impulsó la idea del uso de los hongos micorrizógenos arbusculares para reducir costos de producción. Se usó como primera opción el Mycoral[®], un producto que contiene microorganismos (hongos) que se asocian a la raíz de una planta, a través del micelio externo y así, aumentan el área de absorción de las raíces, y protegen las raíces contra algunas enfermedades. En este estudio se evaluó el efecto de la aplicación de micorrizas arbusculares disminuyendo los niveles de fertilización de nitrógeno y potasio para brindar un mejor medio de crecimiento al Mycoral[®] y reducir la fertilización con fósforo en la producción de caña de azúcar variedad NCo-310 en lote 19, finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles. Con lo anterior se realizó un diseño factorial Mycoral[®] (presente o no) × Fósforo (presente o no) × Fertilización (media (N 110 kg/ha, P₂O₅ 22.5 kg/ha, K₂O 40 kg/ha) y alta (N 220 kg/ha, P₂O₅ 45 kg/ha, K₂O 80 kg/ha)) (2 × 2 × 2) con medidas repetidas en el tiempo, se contó con ocho tratamientos y ocho repeticiones. Se realizó un análisis factorial y separación de medias de tratamientos con el fin de determinar diferencias estadísticas significativas (P < 0.05). Al final del proyecto no se obtuvo respuesta en crecimiento ni producción al Mycoral[®], pero hubo mayor infección de raíces y número de esporas de micorrizas, cuando se aplicó Mycoral[®]. El no aplicar fósforo favorece la infección de raíces con micorrizas; en crecimiento se encontró que a nivel bajo de fósforo hay mayor altura de tallos, mayor número de entrenudos y mayor número de hojas, y en producción mayor cantidad de azúcar por tonelada de caña. Con un nivel de fertilización media (N 110 kg/ha, P₂O₅ 22.5 kg/ha, K₂O 40 kg/ha) se obtuvo mayor número de esporas de micorrizas, mayor altura, número de entrenudos y número de hojas; al momento de la cosecha se obtuvo mayor altura de los tallos. A su vez, se obtuvo una interacción entre fósforo y fertilización lo cual pudo deberse a desbalance catiónico en el suelo; al realizar la separación de medias por tratamiento en producción presenta dos tratamientos con la mayor cantidad de azúcar por tonelada de caña (147 kg de azúcar/ t) los que son tratamiento con Mycoral[®], y sin Mycoral[®] ambos sin fósforo y con fertilización media.

Palabras clave: Asocio benéfico, *Saccharum officinarum*.

Respuesta de Caña de Azúcar a la Inoculación con Micorrizas Vesículo Arbusculares en el Ingenio Tres Valles, Honduras

José Tauhico, Pablo E. Paz, Gloria Arévalo de Gauggel

Resumen. Los hongos micorríticos forman simbiosis con la raíz de una planta y aumentan el área de absorción de las raíces. Pocos estudios sobre inoculación de caña de azúcar con micorriza han sido realizados. La necesidad de buscar vías que sean más eficientes en la disponibilidad de nutrientes y utilización de los fertilizantes minerales dio inicio al uso de biofertilizantes como la micorriza vesículo arbuscular para reducir costos y mejorar la nutrición de la caña. El objetivo del estudio fue determinar la factibilidad de usar cachaza descompuesta como aislante entre el suelo, el inoculante Mycoral[®] y la semilla de caña, con miras a facilitar la asociación con micorriza seleccionada y limitar la competencia con las micorrizas nativas. El estudio se llevo a cabo con la variedad NCo-310, en la finca Azacualpa lote 17 del Ingenio Azucarero Tres Valles, donde se establecieron cuatro tratamientos: Cachaza descompuesta (en cada aplicación aportó 200 kg/ha de N, 440 kg P₂O₅/ha y 90 kg K₂O /ha), Micorriza (Mycoral[®]) con nutrientes aportados de 73 kg/ha de N y 84 kg/ha de S, Cachaza con Micorriza y Fertilización convencional (115 kg/ha de N y 103 kg/ha de P₂O₅). Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con siete repeticiones. Las variables medidas fueron las fenológicas, rendimiento con sus componentes y bromatológicas. El suelo en el que se realizó el estudio presentó una población promedio de cuatro esporas de micorrizas nativas por gramo de suelo. A pesar que no hubo diferencia entre los tratamientos, se pudieron definir tendencias muy importantes. En cuanto a las características fenológicas, el número de tallos por hectárea al momento de la cosecha fue mayor en los dos tratamientos donde se utilizó cachaza descompuesta, aunque el rendimiento de caña verde por hectárea se maximizó con el uso de cachaza solamente (180 t/ha). También se notó un efecto en el rendimiento de libras de azúcar totales, este fue mayor al usar cachaza solamente, pero las libras de azúcar por tonelada de caña verde fue mayor al usar micorriza (311.1 libras/t) a pesar que el aporte de nutrientes fue el menor que al usar cachaza con micorriza (310.3 libras/t).

Palabras clave: Biofertilizantes, rendimientos, simbiosis.

Evaluación del Efecto de Mycoral[®] en el Desarrollo de Meristemos de Banano en Tres Sustratos y Dos Dosis de Fertilización en Vivero

Erika Cabanilla, Juan Carlos Rosas, Gloria Arévalo de Gauggel, Jorge Venegas

Resumen. Para mejorar el desempeño del sistema radical (relación suelo-planta-organismos) e incrementar la capacidad de la raíz para aprovechar mejor el agua y los nutrientes y resistir condiciones adversas para un buen desarrollo del cultivo, es necesario mejorar las condiciones de la rizósfera donde se destaca la inoculación con micorrizas benéficas. En el estudio se utilizaron plantas de banano provenientes de meristemos para evaluar el efecto del Mycoral[®] (inoculante VAM), utilizando tres sustratos y dos dosis de fertilización en el vivero del Laboratorio de Meristemos (LAMERSA) de la Standard Fruit de Honduras en La Ceiba. Se evaluaron 12 tratamientos incluyendo el Mycoral[®] (con y sin), sustratos (aserrín: arena, compost:arena y casulla de arroz:arena), y dos dosis de fertilizante Agroblen[®] de liberación lenta (3 y 6 g) en un diseño de Bloques Completamente al Azar, con cuatro repeticiones de 10 plantas cada uno. Las variables medidas fueron: altura, diámetro del pseudotallo, número de hojas, fueron medidas cada dos semanas durante 12 semanas y al final de las 12 semanas se analizó el peso fresco y seco de hoja-tallo y raíces, número de esporas en los sustratos y porcentaje de infección de micorrizas en la raíz. Los datos fueron analizados usando SAS[®] con una probabilidad de ($P < 0.05$) y una separación de medias (DMS). Las plantas de banano Gran Enano inoculadas con Mycoral[®] mostraron mayor altura y diámetro de pseudotallo comparado con plantas sin Mycoral[®]. Los mayores efectos en crecimiento se dieron con 6 g de Agroblen[®] + Mycoral[®] en plantas de meristemos de banano Gran Enano, presentándose esto como una alternativa para el desarrollo de plantas en vivero, pero se recomienda evaluar el Mycoral[®] y varias formas de aplicación de otro fertilizante (Osmocote) en vivero para conocer si hay una posible respuesta en disminuir el número de semanas en vivero. Los sustratos compost: arena y casulla de arroz: arena aportaron mayor cantidad de N, P, K, Ca, Mg, B y Cu, que el de aserrín: arena. Se recomienda realizar evaluaciones futuras en el campo y medir los efectos posteriores del Mycoral[®].

Palabras clave: Agroblen[®], aserrín, casulla de arroz, compost, micorrizas.

Evaluación de Cepas de *Beauveria bassiana* y de *Metarhizium anisopliae* en Control Bológico de *Boophilus microplus*

Lía Espinoza, Rogelio Trabanino, John Jairo Hincapié, Alfredo Rueda

Resumen. Las garrapatas del género *Boophilus microplus* es la especie de garrapatas que más especies de animales atacan en todo el mundo. Se han calculado grandes pérdidas económicas ocasionadas por las garrapatas, además, éstas ocasionan enfermedades y proporcionan una pérdida del 40% en leche y 58% en carne. El control de garrapatas basado en el uso exclusivo de químicos es insostenible a largo plazo, por el desarrollo de resistencia y presencia de residuos en la carne. Buscando alternativas de control se han realizado varios estudios para combatirlos; uno de ellos es la aplicación de hongos entomopatógenos. Los objetivos de este estudio fueron evaluar el efecto de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* para el control de garrapatas, seleccionar cepas de *Beauveria bassiana* y de *Metarhizium anisopliae* con mayor control sobre las garrapatas en la etapa de laboratorio, determinar en el campo el efecto de los hongos entomopatógenos y comparar con el testigo químico. El estudio se realizó en dos etapas, la I etapa se llevo en el Laboratorio de Control Biológico de Zamorano, Honduras, y la II etapa en la Unidad de Ganado Lechero de Zamorano, Honduras. La I etapa consistió en la recolección en campo de garrapatas y llevarlas al laboratorio donde se inocularon por el método de inmersión, con dos cepas de *Beauveria bassiana* Nicaragua y Zamorano y dos cepas de *Metarhizium anisopliae*, Yara e Inglés; seguidamente fueron colocadas en platos petri, muestreándose a los 7 y 14 días para contar las garrapatas muertas e infectadas. Se uso un Diseño Completo al Azar (DCA) con 15 repeticiones, las cepas de mayor mortalidad e infección fueron, Yara y Zamorano, cepas utilizadas para producir los productos biológicos Metazam[®] y Bazam[®]. En la II etapa, las cepas fueron llevadas al campo para ser utilizadas sobre 22 toros de 24 meses, marcando la zona con más infección y luego realizando un conteo de garrapatas antes de la aplicación. Se usó un Diseño Completo al Azar (DCA), se realizaron dos aplicaciones de Metazam[®], Bazam[®] y un testigo con agua, con una separación de siete días entre aplicación, y una sola aplicación del producto químico Amitraz[®]. Se obtuvo como resultado un control igual de los productos biológicos al control realizado por el químico. Se recomienda realizar pruebas de campo en condiciones adversas como climas secos y con baja humedad relativa con productos biológicos como Bazam[®] y Metazam[®] para control de garrapatas en campo. Los productos biológicos pueden resultar una opción a los ganaderos interesados en tener una ganadería libre de productos químicos y aquellos que buscan las certificaciones o realizar las aplicaciones de producto biológico después de una aplicación de insecticidas químico, ya que las garrapatas que se adhieren al ganado después de la aplicación son garrapatas en estado de ninfa volviéndose así sobre el animal en adulto joven y este producto tiene mejor control sobre esta etapa del ciclo de la garrapata.

Palabras clave: Bioacaricidas, ectoparásitos, garrapatas.

Efecto de la Aplicación de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* Para el Control de *Phyllophaga* spp. y *Aeolus* spp. en Cultivo de Camote (*Ipomoea batatas*)

Lenin Toapanta, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda, Ricardo Lardizábal

Resumen. Los géneros *Phyllophaga* y *Aeolus* son considerados las plagas del suelo más importantes que atacan los tubérculos de camote en Honduras, ambos realizan galerías en las raíces tuberosas lo que reduce los rendimientos y en especial dañan la calidad de los tubérculos. *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* son hongos entomopatógenos con potencial para el control biológico de insectos plagas; penetran al insecto atravesando la cutícula y crecen en el cuerpo del insecto, además producen toxinas lo cual acelera la muerte del insecto. Los objetivos del estudio fueron: 1) Evaluar los efectos de la aplicación de estos hongos en el control de *Phyllophaga* spp. y *Aeolus* spp. en el cultivo de camote, 2) identificar el tratamiento que maximiza los rendimientos y 3) comparar la efectividad de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* con aplicaciones químicas y un tratamiento con plástico. El experimento se realizó de mayo a septiembre de 2005 en la finca Monty Farms, departamento de La Paz, Honduras. Se utilizaron plantas de camote variedad Yieldgard. Se usó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones y cinco tratamientos: *Beauveria bassiana* a los 5 + 30 + 60 + 75 + 90 y 105 días post-trasplante, *Metarhizium anisopliae* a los 5 + 30 + 60 + 75 + 90 y 105 días post-trasplante, Jade + Lorsban + Talstar a los 5 días previo al trasplante, a los 30 y 70 días después del trasplante y a los 110 días después del trasplante, respectivamente, un tratamiento con camas recubiertas con plástico, y el testigo absoluto sin aplicaciones. Todas las aplicaciones fueron inyectadas al riego por goteo a excepción del Jade granulado antes del trasplante que se incorporó al suelo. Para la variable peso total de tubérculos y peso de tubérculos no comerciales, el testigo tuvo mayor peso, no existieron diferencias para el peso comercial de tubérculos. Para el porcentaje de tubérculos comerciales hubo diferencia estadística en los tratamientos con aplicaciones de Jade + Talstar + Lorsban y *Beauveria bassiana* y para el porcentaje de tubérculos no comerciales hubo diferencia entre tratamientos, obteniendo el mayor porcentaje el testigo y el tratamiento con plástico. No se encontraron diferencias para número de tubérculos comerciales, no comerciales ni total cosechados, sin embargo, el tratamiento con *Beauveria bassiana* y el testigo tuvieron el mayor número de tubérculos comerciales por hectárea. Para el porcentaje de incidencia de plaga y para el número de picadas/tubérculo, los tratamientos con Jade + Talstar + Lorsban y *Beauveria bassiana* presentan mejor control y se diferencian estadísticamente de los demás tratamientos.

Palabras clave: Control biológico, cutícula, hongos entomopatógenos, toxinas.

Efecto de la Aplicación de *Trichoderma harzianum* Para el Control de *Rhizoctonia solani* en la Variedad Arroz INTA N1 Bajo Inundación en Sébaco, Nicaragua

Luis Montenegro, Abelino Pitty, Rogelio Trabanino, Alfredo Rueda

Resumen. Entre las enfermedades fungosas que afecta al arroz, el añublo de la vaina es de suma importancia mundial y el agente causal es *Rhizoctonia solani*. En algunas localidades constituye una amenaza muy seria para emprender con éxito la siembra de arroz. Una respuesta positiva a la limpieza del planeta son las especies del género *Trichoderma* que han merecido la atención máxima como agente de biocontrol. Los objetivos fueron determinar el control de *Rhizoctonia solani* con *Trichoderma harzianum*, en arroz bajo inundación, determinar la eficiencia en el control del añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani*) con el uso de *Trichoderma harzianum* y determinar la diferencia de control mediante fraccionamiento de dosis, a la semilla, 30 y 60 días después de la siembra. El experimento se realizó de marzo a julio de 2005 en la finca Río Viejo, localizada en el kilómetro 112 de la carretera Panamericana, departamento de Matagalpa, ciudad de Sébaco, Nicaragua. Se utilizó la variedad de arroz INTA N1. Se usó un diseño completamente al azar con ocho repeticiones. Se aplicaron cinco tratamientos: Trichozam a la semilla, Trichozam a la semilla + 30 días foliar, Trichozam a la semilla + 30 días + 60 días foliar, Silvacur + Stratego y sin aplicaciones. Se midió la incidencia y severidad de *Rhizoctonia solani*. La incidencia a los 65 días, 90 días después de la siembra y a la cosecha fue significativamente menor en las plantas tratadas con Trichozam a la semilla + Foliar 30 días y 60 días. La severidad a los 65 días y 90 días después de la siembra fue significativamente menor en las plantas tratadas con Trichozam a la semilla + Foliar 30 días y 60 días y a la cosecha fue menor la severidad en el tratamiento Triademenol (Silvacur 30 EC)+ Propiconazole (Stratego 25 EC). No existieron diferencias estadísticas en rendimiento ya que surgió un problema de manchado de grano posiblemente causado por especies de *Sarocladium*, *Alternaria* y *Pseudomonas*, provocando una pérdida en rendimiento y escondiendo el efecto real de *Trichoderma harzianum* sobre los rendimientos-

Palabras clave: Antagónico, biocontrol, Silvacur, Stratego.

Determinación del Efecto de Micorriza Vesículo-Arbuscular, Mijo (*Pennisetum glaucum*) y Oxamyl en el Control de Nematodos en el Cultivo de Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni)

Julia Calderón, Antonio Jaco, José María Miselem, Gloria Arévalo de Gauggel

Resumen. El género *Meloidogyne* incluye las especies más importantes de fitonematodos en la agricultura alrededor del mundo; recibe el nombre de nematodo nodulador de la raíz, lo cual se refiere a los nódulos característicos asociados con este tipo de nematodos. Los objetivos buscados en este estudio fueron determinar el mejor tratamiento para el control de *Meloidogyne* sp. y el efecto de la micorriza en el crecimiento de las plantas en el cultivo de *Stevia rebaudiana* B que es una planta susceptible al ataque de esta especie. Se aplicaron seis tratamientos: Stevia como testigo, Vydate[®], Mycoral[®], Mijo (*Pennisetum glaucum*), Mycoral[®] y Mijo y un testigo de Mijo. En cada uno de los tratamientos se midió la cantidad de larvas de *Meloidogyne* sp. cada 22 días durante un período de 66 días con el método de centrifugación y flotación en solución azucarada, la tasa de multiplicación de las larvas, el porcentaje de control de cada tratamiento y el crecimiento de la planta durante el mismo período de tiempo. Todos los tratamientos son iguales en el control de nemátodos, sin embargo, fueron mejor que el testigo en el cual no hubo control (-147%). Además, el tratamiento inoculado con Mycoral[®] tuvo el 63% de control, Vydate[®] controló un 62%, Stevia + Mijo 61%, Stevia + Mycoral[®] + mijo 61% y el Mijo (Testigo) 56%. Todos los tratamientos son iguales en el número de larvas de *Meloidogyne* sp., sin embargo, presentan menor número de larvas con respecto al testigo. Se presentaron diferencias significativas en el crecimiento de las plantas entre los tratamientos, siendo las plantas inoculadas con Mycoral[®] las que presentaron mayor crecimiento. Para seguir con este estudio se recomienda evaluar diferentes concentraciones de Mycoral[®] para determinar la cantidad de este producto que proporcione los mejores efectos de control sobre el número de larvas de *Meloidogyne* sp. y la altura de las plantas y continuarlo hasta producción para observar su efecto en esta variable.

Palabras clave: *Meloidogyne* sp., Mycoral[®], Oxamyl.

Desarrollo de una Metodología para Demostrar los Efectos Benéficos de la Micorriza Vesículo Arbuscular en la Reducción de Daños Causados por *Rhizoctonia solani* en Plantas Cultivadas

Wilmer Rodríguez, Juan C. Rosas, Gloria Arévalo de Gauggel, Jorge Venegas

Resumen. Actualmente se está deteriorando el medio ambiente por la utilización indiscriminada de pesticidas por tratar de reducir los daños ocasionados por patógenos. El objetivo de este estudio fue desarrollar una metodología para determinar el efecto que ejerce la micorriza vesículo- arbuscular (VAM) en la tolerancia en plantas cultivadas (tomate, crisantemo y frijol común) a la infección y daño causado por *R. solani*. Se realizó un primer ensayo para determinar la concentración adecuada del patógeno que pudiera causar daños similares a los observados en campo. Se utilizaron concentraciones de 10^2 , 10^3 y 10^4 unidades formadoras de colonia (ufc) del hongo *R. solani* para la conducción del estudio bajo condiciones de laboratorio e invernadero. Se estableció un diseño de bloques completos al azar. El segundo ensayo se realizó con la concentración determinada en el ensayo 1. Se sembraron tres plantas por macetero y se establecieron cuatro repeticiones por cada cultivo. Los tratamientos que se evaluaron fueron los efectos simples de con y sin *R. solani* (+Rs, -Rs) y Mycoral[®] (+My, -My), y sus respectivas interacciones (+Rs+My, +Rs-My, -Rs+My y -Rs-My). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial de 2×2 . Para el análisis estadístico se hizo un Análisis de Varianza y una separación de medias con la prueba de Duncan ($P < 0.1$). Se inoculó con Mycoral[®] a razón de 3.5 g por plántula antes de transplante y 20 g por planta en la etapa de transplante. Se hizo un análisis destructivo del ensayo evaluando: altura final, número de hojas, peso seco de follaje y raíces, severidad (escala de 1 a 9) e incidencia de daño causado por *R. solani*, y número de esporas de micorriza presentes. El patógeno no presentó problemas en su utilización como inóculo en laboratorio y en los ensayos en invernadero. La concentración de 10^4 ufc fue la que mejor mostró el daño ocasionado por *R. solani*. Las principales diferencias significativas favorables para la micorriza se observaron para las variables de severidad e incidencia en los tres cultivos. El número de esporas fue igual en las cuatro interacciones para los tres cultivos. La altura, el peso seco de raíces y follaje y el número de hojas no presentaron una tendencia en alguna interacción específica. Se concluyó que Mycoral[®] presentó una reducción en el daño causado por *R. solani*. Se recomendó llevar el ensayo hasta la etapa de producción para evaluar los rendimientos en cosecha.

Palabras clave: Crisantemo, frijol, incidencia, inoculación, severidad de daños, tomate.

Organogénesis Indirecta *in vitro* de *Zamioculcas zamiifolia* (Fam Araceae)

Víctor Hernández, Dinie Espinal de Rueda, Alejandra Lara, Alfredo Rueda

Resumen. En la República de Honduras, la producción de ornamentales se ha ido intensificando cada vez más. La empresa Tukan Agroexport localizada en Yojoa, Honduras, se dedica a la producción y exportación de *Zamioculcas zamiifolia* (Familia Araceae) que es un ornamental muy exótico para el mercado de exportación Europeo. El objetivo de este estudio fue la elaboración de un protocolo para el establecimiento y la multiplicación *in vitro* de la *Zamioculcas zamiifolia*. El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos de Zamorano, Honduras. Se realizó una prueba preliminar de desinfección con dos tipos de explantes: yemas rizomatosas y explantes foliares, siendo estas últimas las que mejor respondieron utilizando hipoclorito de sodio al 0.5% de ingrediente activo durante 15 minutos. Se realizaron dos experimentos: en el primer experimento de establecimiento *in vitro* se sembraron los explantes foliares en un medio de iniciación (Etapa I) MS con 50% de sus macroelementos en el cual se evaluaron dos tipos de hormonas a cuatro concentraciones cada una: BAP (0, 1.5, 3.0 y 6.0 mg/L) y 2,4-D (0, 0.2, 0.4 y 0.8 mg/L). En el segundo experimento de multiplicación (Etapa II) se buscó la formulación nutritiva más adecuada para la inducción de meristemoides, evaluando las mismas concentraciones de BAP y 2,4-D utilizadas en el primer experimento. El estudio se efectuó entre mayo y septiembre de 2005. Se utilizó un arreglo factorial de 4×4 en un diseño completamente al azar (DCA). 1) Para la etapa I se realizó un experimento con 16 tratamientos, tres repeticiones y cada repetición constó de 13 frascos. 2) Para la etapa II se evaluaron 16 tratamientos, con tres repeticiones cada uno y cada repetición constó de ocho frascos. Después de ocho semanas, las variables evaluadas fueron: para la Etapa I: a) tipo de regeneración (tejido callogénico o tejido rizogénico), b) días a formación de tejido callogénico o tejido rizogénico y c) categorización de tejido callogénico; para la Etapa II: tipo de regeneración (brotación o microtuberización). En la Etapa I el mejor tipo de regeneración fue aquel que presentó más de 67% de tejido callogénico, que se observó al utilizar 3.0 y 0.8 mg/L de BAP y 2,4-D teniendo un 54% de formación callogénica. En la Etapa II se observó una mejor estimulación de la brotación a partir de tejido callogénico al utilizar 3.0 y 0 mg/L de BAP y 2,4-D, respectivamente. Durante la etapa II se observó la formación de micro tubérculos y una mejor tuberización *in vitro* a partir del tejido callogénico, al utilizar 3.0 y 0.4 mg/L de BAP y 2,4-D, respectivamente. Se recomienda: a) evaluar el efecto de la kinetina en la inducción de brotes en *Zamioculcas zamiifolia*, b) encontrar la concentración más adecuada de BAP y 2,4-D para la formación de tejido callogénico, brotación y tuberización, c) continuar realizando y evaluando diferentes pruebas para inducir la tuberización *in vitro* a partir de tejido callogénico, d) evaluar el tipo y nivel de hormonas más adecuado para la inducción organogénica a partir de micro tubérculos, e) evaluar las tasas de multiplicación en la producción de vitroplantas a partir de brotes y micro tubérculos.

Palabras clave: Araceae, callogénesis, establecimiento *in vitro*, micro tubérculos, microtuberización.

Calogénesis *in vitro* de El Redondo (*Magnolia yoroconte* Dandy) a Partir de la Siembra Apolar de Explantes Foliare

Freddy Llive, Dinie Espinal de Rueda, George Pilz, José Linares

Resumen. Los bosques latifoliados en los últimos años se han visto afectados por la pérdida de la biodiversidad, debido principalmente a la sobreexplotación de especies maderables. El Redondo (*Magnolia yoroconte*), por ser una especie endémica de la región centroamericana, también se ha visto afectada por este hecho, por tener baja regeneración natural. El cultivo de tejidos, por ser una técnica de respuesta rápida y regeneración masiva, fue utilizado en el estudio con el objetivo de crear un protocolo de establecimiento a partir de explantes foliare maduros. Para obtener la mejor formulación nutritiva, se realizó una prueba preliminar comparando WPM (Woody Plant Medium) y MS (Murashige y Skoog). También se realizaron otras dos pruebas preliminares para evaluar el comportamiento de dos tipos de explantes: yemas axilares y láminas foliare. En el experimento de establecimiento se utilizaron las citocininas Kin y BAP con la auxina 2,4-D. El análisis de resultados se realizó utilizando el Sistema de Análisis Estadístico (SAS[®]) con un diseño de bloques completos al azar (BCA), con dos niveles por cada tipo de citocinina: 20 y 30 μM y dos niveles de auxina 7 y 14 μM . Las variables analizadas fueron: la contaminación que se presenta en su mayoría en la primera semana y la necrosis del explante que estuvo acompañada de oxidación. Se presentó un valor de 1.78 de necrosis, es decir < 40% del explante afectado al utilizar 20 μM y 0 μM de Kin y 2,4-D. La respuesta que se observó en los explantes foliare fue la formación callogénica, la cual estuvo categorizada en un rango de 0 a 4 (0= sin callo y 4= >40% de callo formado en la hoja). La concentración de 14 μM de 2,4-D y 20 μM de Kin resultó ser la mejor para inducir formación callogénica, con un callo promedio de 2.37, es decir más del 10% de la lamina foliar formó callo. Se puede concluir que el mejor procedimiento para el establecimiento *in vitro* de *M. yoroconte* a partir de láminas foliare fue utilizando las sales básicas del medio WPM y una concentración hormonal de 14 μM de 2,4-D y 20 μM de Kin, aunque presenta problemas de necrosis y oxidación de los explantes. Por este motivo se recomienda probar varios tipos y concentraciones de soluciones/mezclas de antioxidantes colocadas al medio, al igual que probar con diferentes consistencias del medio de siembra, para bajar los niveles de oxidación. Además, se recomienda evaluar otros explantes de *M. yoroconte* para su regeneración *in vitro*.

Palabras clave: BAP, Kinetina, 2,4-D, establecimiento *in vitro*, WPM.

Elaboración de un Procedimiento de Desinfección y Establecimiento *in vitro* de Caña de Azúcar, Variedad CP 72-2086 a Partir de Yemas Axilares

Amarú Martínez, Dinie Espinal de Rueda, Isidro Matamoros

Resumen. El coeficiente de reproducción convencional a través de esquejes para caña de azúcar es bajo y por eso es útil la reproducción *in vitro* de este cultivo. La Compañía Azucarera Tres Valles (CATV) en Honduras está en proceso de renovación de sus plantaciones de caña, con variedades más productivas y resistentes a sequías como la variedad CP 72-2086, por lo que surge el interés de crear un protocolo de reproducción *in vitro* para esta variedad. Las hojas situadas por encima del último punto de crecimiento visible en plantas de 6 - 8 meses son los explante más utilizado para la obtención de tejido callogénico. Se evaluó el efecto de la interacción del medio de Payan y Tarcón y del medio básico Murashige y Skoog (MS) suplementado con las auxinas 2,4-D y Dicamba, con dos tipos de explantes foliares: hojas jóvenes sin abrir y hojas jóvenes recién abiertas. Para yemas axilares se evaluó el efecto de dos concentraciones de la citocinina BAP (6-benzilaminopurina): 2 y 4 mg/L en combinación con 2 mg/L de la auxina 2,4-D suplementadas en el medio básico MS. Para yemas axilares no hubo diferencia significativa entre las dos concentraciones de BAP utilizadas, pero se observó una mayor tendencia en la formación de tejido callogénico al utilizar una concentración de 2 mg/L. No se obtuvo respuesta en la formación de tejido callogénico en los medios utilizados para explantes de hojas jóvenes sin abrir y recién abiertas. Para el establecimiento *in vitro* de caña de azúcar, variedad CP 72-2086, se recomienda realizar una desinfección rigurosa del material vegetal y utilizar antioxidantes en el proceso de siembra. Así mismo, se recomienda cambiar el medio nutritivo y eliminar el tejido necrótico de los explantes por lo menos una vez por semana, para reducir los efectos de la oxidación en la absorción de nutrientes del medio y en la formación de tejido callogénico.

Palabras clave: Callogénesis, desinfección, Dicamba, láminas foliares, esterilización superficial.

Inducción de Callogénesis *in Vitro* a Partir de Láminas Foliares de *Sansevieria trifasciata*

María Ronquillo, Dinie Espinal de Rueda, Alfredo Rueda

Resumen. *Sansevieria trifasciata* es una planta que por su apariencia llamativa y por ser muy resistente al estrés ambiental es muy apreciada por el consumidor. Muchas fincas de producción de ornamentales están volcando su producción a esta planta, ya que hay un nicho potencial de mercado para la misma. El objetivo principal de esta investigación fue desarrollar un método de establecimiento *in vitro* de *Sansevieria trifasciata*. Se realizaron pruebas preliminares para determinar el mejor tipo de explante, posición de siembra, condición fotoperiódica y procedimiento de desinfección. Posteriormente se realizó el experimento 1, que consistió en la evaluación de dos formulaciones nutritivas y el efecto de tres niveles de Ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D) y tres niveles de 6-Benzyladenina (BAP) en el establecimiento *in vitro* de láminas foliares jóvenes. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con 18 tratamientos, tres repeticiones y cada repetición constó de 20 tubos de ensayo. Las variables medidas fueron: a) la respuesta callogénica, b) necrosis y c) contaminación. Para la prueba preliminar se determinó que el mejor explante son las láminas foliares jóvenes de 1 cm², con una posición de siembra vertical polar incubados bajo un régimen fotoperiódico de 16 horas luz. Para desinfectar los explantes se determinó que la utilización de hipoclorito de sodio al 20% durante 15 minutos era la más eficiente, ya que presentó una incidencia de contaminación cero. Para el experimento 1, se determinó que la concentración de 0 y 1 mg/L de BAP y 2,4-D, respectivamente, fue el mejor tratamiento ya que presentó mayor incidencia de callo categoría 3, y a su vez se determinó que la formulación nutritiva de Linsmaier & Skoog era la indicada, ya que no presentó incidencia de necrosis. También se registró una contaminación del 9%, que correspondió al 4% de hongos y al 5% de bacterias. Es recomendable evaluar el efecto de la kinetina, así como concentraciones intermedias de 2,4-D entre 0-1 mg/L para encontrar un punto económico viable y 1-2 mg/L para encontrar la concentración idónea que podría presentar la mejor expresión callogénica (categoría 3). Se recomienda investigar la programación embriogénica u organogénica del tejido callogénico.

Palabras clave: BAP, 2,4-D, establecimiento *in vitro*, Linsmaier & Skoog, Murashige & Skoog.

Efecto de la Levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la Dieta de Cerdas en Periodo de Gestación y Lactación

Oscar Sosa, Rogel Castillo, Abel Gernat

Resumen. Uno de los principales indicativos de la eficiencia reproductiva de las cerdas es el número de lechones por parto y el peso promedio de la camada. Los aditivos como las levaduras pueden ayudar a las mejoras en la productividad de la cerda. El objetivo del estudio fue evaluar el uso del aditivo Procreatin7® sobre la productividad de las cerdas en los últimos 30 días del periodo de gestación y la lactación. El estudio se llevó a cabo en la unidad de ganado porcino de la Escuela Agrícola Panamericana en Honduras. Se utilizaron 40 cerdas de las razas Duroc, Landrace, Yorkshire y los cruces entre ellas agrupadas por su número de parto, raza y productividad. Los tratamientos fueron: adición de Procreatin7® en los últimos 30 días de gestación y la lactación, y tratamiento testigo: sin Procreatin7®. Se utilizó un diseño completamente al azar. La adición del producto Procreatin7® no tuvo efectos sobre el peso promedio del lechón al nacimiento, ni al destete, número de cerdos nacidos vivos, ni destetados, tampoco sobre los días abiertos ($P > 0.05$). El consumo de alimento se incrementó por el uso de la levadura ($P = 0.003$). Se recomienda dar continuidad al estudio por más de un ciclo reproductivo aumentando el número de unidades experimentales.

Palabras clave: Aditivos, nutrición de cerdas.