

INIA Divulga

Revista de difusión de tecnología
agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola



Contenido

Editorial	1	Aspectos fitosanitarios	
		- El gusano de la piña, Aspectos generales de biología y manejo. <i>C. Alvarado, R. Balza, L. Lacruz, D. Durán</i>	13
Recursos fitosanitarios			
- Uso de feromonas en la evaluación de las poblaciones de los insectos minador grande de la hoja y perforador del fruto del tomate en el estado Trujillo. <i>J. Herrera, D. Renaud, N. Meza</i>	2	- La muerte regresiva de las cítricas en Trujillo. <i>E. Flores, M. Maffei, B. Camacho, A. Quintero</i>	31
- Evaluación de la brotación en tubérculos de 6 materiales de papa. <i>N. Meza, Y. Parra, I. Quintero</i>	17	- Presencia del Pasador de las ramas del Café en el estado Trujillo. <i>E. Pichardo, B. Camacho, R. Montilla, E. López</i>	46
- Conociendo un poco más sobre el uso de trichoderma. <i>B. Camacho, A. Quintero, E. Flores</i>	26	Sistemas de producción	
- Experiencia del uso de entomopatógenos para el control de la polilla guatemalteca. <i>I. Quintero, L. Rivera, E. González, B. Camacho, N. Meza, F. Montero, S. Gudiño</i>	40	- Cultivo de la trucha arco iris en Venezuela: una reseña histórica. <i>D. Perdomo, M. Tesorero</i>	21
		- La Plásticultura una alternativa para la producción de tomate. <i>N. Meza, J. Herrera</i>	29
Recursos fitogenéticos		Sanidad animal	
- Caña de Azúcar variedad PR 61632, un excelente clon para la producción de panela en el Municipio Carache del Estado Trujillo. <i>G. Arguello</i>	5	- Programa "control integral de garrapatas (PCIG) del ganado bovino en el estado Trujillo". <i>O. Santos, D. Perdomo, D. García, A. Torres</i>	33
- Comportamiento de clones de papa bajo las condiciones de Marajabu del estado Trujillo. <i>M. Norkys, J. Herrera, J. López</i>	43	Investigación participativa	
		- Evaluación participativa de dos materiales de tomate en la comunidad de Estibanda, estado Trujillo. <i>J. Herrera, D. Renaud, N. Meza, M. Morros</i>	37
Conservación fertilidad y enmienda de suelos		Instrucciones a los autores	48
- Uso de enmiendas orgánicas para el control de enfermedades en cultivos agrícolas <i>B. Camacho, J. Pineda, H. González</i>	9		

Órgano de difusión de tecnología agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

INIA Divulga

Nº 15
enero - abril
2010



Depósito legal: PP2002-02 AR 1406
ISSN: 1690-33-66

Eduardo Alvarado
Editor Jefe

Liraima Ríos
Editor Asistente

Sonia Piña
Diseño gráfico y digitalización

Mario Pino / Gerardo Moreno
Fotolito

Eliseo Silva
Impresión

COMITÉ EDITORIAL

Eduardo Alvarado
Coordinador

Dominga Zamora
Secretaria de actas

Diego Diamont
Hiliana Pazos
María Zuleima González

Unidad de Distribución y Ventas de Publicaciones del INIA.
Apartado postal 2103-A,
Maracay 2101
Aragua, Venezuela
E-mail: pventas@inia.gov.ve

Editado por la Gerencia de Investigación e impreso en el Taller de Artes Gráficas del INIA
2.500 ejemplares

E-mail: inia_divulga@inia.gov.ve

Los conceptos y opiniones emitidos en los artículos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no comprometen al INIA. Revista disponible en las bibliotecas públicas y en las bibliotecas de instituciones de educación agrícola en todo el país. Las fotografías que ilustran los artículos son propiedad de los autores, a menos que se indique otra fuente.

Editorial

“El aprovechamiento racional de los bosques, de los suelos y las aguas, constituye el fundamento de la riqueza de una nación y conservan la calidad de vida de sus habitantes. La pureza de las aguas, la fertilidad de los suelos y la abundancia de los árboles de un país, son fuentes de bienestar y prosperidad”.
Simón Bolívar.

INIA Trujillo, en el arribo de su 33 Aniversario agradece esta edición a la revista INIA DIVULGA, en la cual se dan a conocer algunas actividades de investigación, producción, extensión y servicios que realiza esta Unidad Ejecutora. INIA Trujillo, actualmente cuenta con un grupo de investigadores y técnicos que apegados a nuestro mandato constitucional, realizan actividades que en concordancia con otras instituciones de la región, han logrado un avance tecnológico importante, es así como se está produciendo semilla de alta calidad, truchas de engorde en el Campo Truchícola de Boconó, se evalúan nuevos cultivares de los rubros papa, café, caña de azúcar y yuca, así mismo, próximamente estaremos liberando variedades comerciales del rubro papa.

La nueva concepción del INIA, de llevar la ciencia al campo, ha generado un conocimiento más real con nuestra cultura y un acercamiento con las comunidades que ha permitido la participación activa de nuestros pueblos, apoyándose en algunos casos con conocimiento ancestral, reconociendo y recogiendo importantes aportes que nuestros agricultores han adoptado en generaciones, es así, como la investigación agrícola juega un papel importante en el crecimiento tecnológico para el logro de la soberanía y seguridad alimentaria.

INIA, como una institución científica–tecnológica, continúa avanzando, realizando actividades estratégicas fundamentales para el desarrollo auto suficiente, en este sentido se hace necesario desarrollar proyectos integrales, donde se involucren todos los actores inmersos en los diferentes sistemas de producción agrícola de la nación. Por lo tanto, es importante que nuestros profesionales y técnicos entiendan que lograremos los objetivos en la medida que procuremos una buena interacción y articulación entre las comunidades de agricultores y los representantes de las instituciones que hacen vida activa en el campo.

Actualmente en el estado Trujillo, se vive un creciente aumento en la producción de algunos rubros, como son papa, café, hortalizas, frutales, ganadería de leche y carne, truchas, entre otros, todos de gran importancia en la cesta básica de los venezolanos, productos del esfuerzo integrador en la formación de nuestros agricultores, consejos comunales, comunas y de las instituciones asentadas en la región, por lo que, nuestro principal reto es cubrir las exigencias del soberano, para lograr la consolidación de nuestra soberanía y seguridad alimentaria y de esta forma, la independencia tecnológica, con conciencia de la conservación de nuestros recursos naturales, donde todos los venezolanos tengamos participación, con un sentido de patria socialista, donde exista igualdad social.

Freddy Montero
Director INIA Trujillo



Junta Directiva

Yván Gil **Presidente**
Orlando Moreno **Secretario Ejecutivo**
Cánovas Martínez **Miembro Principal**

Gerencia Corporativa

Orlando Moreno **Gerente General**
Luis Dickson **Gerente de Investigación**
Jonathan Coello **Gerente de Negociación Tecnológica**
Eduardo Alvarado **Gerente de Participación y Desarrollo Comunitario**
Tatiana Pugh **Escuela Socialista de Agricultura Tropical**
Ricardo Chaparro **Oficina de Planificación y Presupuesto**
David Díaz **Oficina de Recursos Humanos**
Carlos Villalobos **Oficina de Administración y Finanzas**
Amparo Ostos **Coordinador del Programa de Tecnología Agropecuaria**
Antonio Meléndez **Consultoría Jurídica**
José Parada **Auditoría Interna**
Saverio Celis **Oficina de Cooperación e Integración Nacional e Internacional**
José G. Raymond **Oficina de Atención Al Ciudadano**

Unidades Ejecutoras Directores

Hernán Nieto **Ceniap**
Iris Sánchez **Amazonas**
Joan Montilla **Anzoátegui**
Ilgiana Bolívar **Apure**
Eduardo Delgado **Barinas**
Ofelia Suárez Méndez **Bolívar**
Alcibiades Carrera **Delta Amacuro**
Carlos Romero **Falcón**
Cesar Delfín Peralta **Guárico**
Oscar Barrios Suárez **Lara**
Gustavo Bello **Mérida**
Pedro Sánchez **Miranda**
Alí Flores **Monagas**
María Sánchez **Portuguesa**
Ángel Leal **Sucre**
Luis Páez **Táchira**
Freddy Montero **Trujillo**
Trino Barreto **Yaracuy**
Merylin Marin **Zulia**

Uso de feromonas en la evaluación de las poblaciones de los insectos minador grande de la hoja y perforador del fruto del tomate en el estado Trujillo

Janeth Herrera¹
Daunarima Renaud²
Norkys Meza³

¹Extensionista. ²Investigadora. INIA.

Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Trujillo.

³Investigador. INIA. Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Lara.

Correo electrónico: jherrera@inia.gob.ve.

Las técnicas de control de plagas tienen su origen en la ciencia aplicada y en la tecnología desarrollada a través del tiempo. Muchas de ellas son apropiadas para programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP). Algunas de las técnicas más eficientes, tales como el uso de variedades resistentes a las plagas, rotación de cultivos, control biológico y uso de plaguicidas selectivos, han sido conocidas y usadas por muchos años. Otras técnicas más recientes, como el uso de atrayentes químicos de insectos y patógenos que afectan a insectos plagas y a las malezas han sido desarrolladas y están siendo evaluadas y usadas en MIP. Todas estas alternativas necesitan una continua investigación para su integración dentro de programas de MIP (Salas, 2001).

Según Salas (2001), existen varias técnicas de control dentro del MIP, entre ellas se encuentran: control biológico, genético, cultural, físico-mecánico, autocida de insectos, etológico de insectos y químico. Considerando lo señalado, el control etológico se refiere al uso de sustancias químicas y otros medios para repeler o atraer los insectos a un determinado sitio, para erradicarlos, modificar su actividad sexual al desviarlos en la búsqueda de la pareja o alterar su orientación. El uso de feromonas y sustancias repelentes, son ejemplos de este tipo de control.

El control etológico, a través de trampas de captura cebadas con feromonas o atrayentes sexuales sintéticos, ha sido de gran utilidad para monitorear y controlar las poblaciones de importantes insectos plaga dentro del enfoque MIP (Carde y Elkinton, 1984). Sin embargo, la detección y captura eficiente

está influenciada por factores intrínsecos a la feromona, como sus componentes, pureza, estabilidad y tasa de liberación (Jansson et al., 1992), factores extrínsecos como el sustrato de liberación, diseño, altura y localización de las trampas (Athanasios et al., 2004), y factores ambientales, como la temperatura, viento y exposición solar (Sappington, 2002).

En la comunidad de Estibanda, municipio Urdaneta, del estado Trujillo existen problemas en el cultivo de tomate originados por diversos factores, como el mal manejo de los suelos (uso del monocultivo, siembra en altas pendientes), el excesivo uso de agroquímicos y la alta incidencia de plagas y enfermedades, entre otros; en experiencias de intercambio con los productores se ha podido determinar que estos desconocen las alternativas de manejo sustentable como el uso de las feromonas.

El término feromona deriva del griego *phereum*, llevar; *horman*, excitar o estimular; así, podemos definir una feromona como “una mezcla de sustancias secretadas y liberada al ambiente por un individuo, la cual provoca una reacción específica en otro miembro de la misma especie” (Flint y Doane, 1996).

De acuerdo a investigaciones realizadas por Salas (2001), se recomienda el uso de la feromona sexual sintética dosificada en dedales de goma, utilizando por lo menos 20 trampas de feromona/hectárea, colocando ocho de ellas en los bordes de la siembra para capturar los machos que emigran dentro del cultivo; y las 12 restantes entre las plantas para capturar los que están dentro. Pueden ser coloca-

das sobre el suelo, entre los bloques de siembra, evitando que la planta cubra la trampa y así afectar la atracción y las capturas. Las trampas siempre deben contener agua.

Con el objeto de ofrecer una alternativa a los productores de la comunidad bajo estudio, se evaluó la capacidad de captura de dos tipos de trampas con la feromona sexual sintética de *Phthorimaea operculella* y *Neoleucinodes elegantalis*, en siembra experimental y comercial de tomate, como dispositivo de captura para el monitoreo y/o control de este insecto plaga en un programa de manejo integrado.

Descripción de la experiencia

La atracción ejercida por el componente de la feromona sexual sintética de *P. operculella* y *N. elegantalis*, se evaluó sobre los adultos machos de estos insectos plagas. Las feromonas en dedales de goma fueron dispuestos en trampas colocadas en una siembra experimental y comercial de tomate de 4.353 metros cuadrados, en la localidad de Estibanda, a 1345 msnm y temperatura promedio de 21 a 25 °C. Se colocaron al azar, al inicio de la floración diez trampas de agua, se realizaron evaluaciones cada siete días después de la instalación de las trampas, mediante conteo y registro del número de especímenes capturados en cada una y se cambió el agua con detergente a las trampas de agua durante 56 días (figuras 1, 2 y 3).



Figura 1. Trampas con feromonas específica para minador grande de la hoja del tomate *Phthorimaea operculella*.



Figura 2. Instalación de trampas con feromonas.



Figura 3. Trampas con feromonas específica para perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis*.

Los resultados obtenidos indican, que a las ocho semanas de haberse colocado las feromonas en el cultivo de tomate, se registró el mayor número promedio de adultos capturados por trampa y por día del minador grande de la hoja del tomate *Phthorimaea operculella*, en comparación al perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis*; posteriormente hubo una merma gradual de la población de insectos, esto puede atribuirse a una mayor presencia poblacional del minador en comparación al perforador del fruto, reducción del efecto de atracción de la feromona o a la disminución de la población de la plaga (Figura 4).

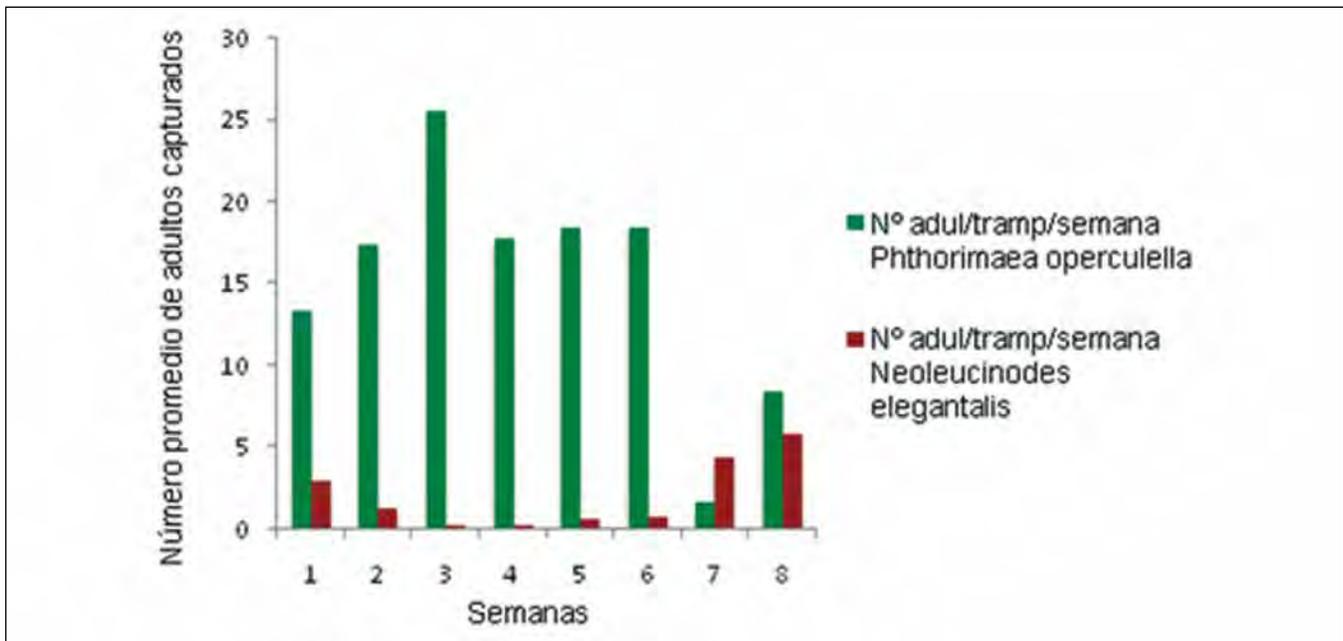


Figura 4. Captura de los insectos plagas *Phthorimaea operculella* y *Neoleucinodes elegantalis* en trampas con feromonas en el cultivo de tomate, en la comunidad Estibanda, municipio Urdaneta, estado Trujillo.

Consideraciones finales.

El componente evaluado de la feromona sexual sintética demostró efectividad en la captura de machos de *P. operculella* y *N. Elegantis*, por lo que puede utilizarse como una herramienta de monitoreo y/o control de estos insectos plagas dentro de programas MIP, razón por la cual se consideró relevante la adopción de esta práctica por los agricultores de la zona.

El uso de trampas con feromona sexual sintética, permite evaluar y monitorear las poblaciones de insectos, reducir considerablemente las aplicaciones de insecticidas y realizar un control económico, seguro, sin presentar riesgos de intoxicación.

Bibliografía consultada

Athanassiou, C., N. Kavallieratos y B. Mazomenos. 2004. Effect of trap type, trap color, trapping location, and pheromone dispenser on captures of male *Palpita unionalis* (Lepidoptera: Pyralidae). J. Econ. Entomol. 97(2): 321-329.

Carde, R. y J. Elkinton. 1984. Field trapping with attractants: Methods and Interpretation. p. 111-129.

In: Techniques in Pheromone Research. Springer-Verlag, New York.

FONAIAP. 1995. Producción de Hortalizas. Ampliada CIET-LARA. 2 ed. Maracay, Venezuela. 208 p.

Flint, H. y CH. Doane. 1996. Comprensión de los semioquímicos con énfasis en feromonas sexuales de los insectos en programas de manejo integrado de plagas. University of Minnesota. Disponible en: www.ipm.world.umn.edu

Jansson, R.K., L.J. Mason, R.R. Heath, K.A. Sorensen, A.M. Hammond y J.V. Robinson. 1992. Pheromone trap monitoring system for sweet potato weevil (Coleoptera: Apionidae) in the Southern United States: effects of trap type and pheromone dose. J. Econ. Entomol. 85(2): 416-423.

Sappington, T.W. 2002. Mutual interference of pheromone traps within trap lines on captures of boll weevils (Coleoptera: Curculionidae). Environ. Entomol. 31(6): 1128-1134.

Salas, J. Insectos plaga del tomate. Manejo integrado. Maracay, Venezuela. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. 102 p. (Serie B-Nº. 1).

Silva, I. 2008. Control biológico y etológico del perforador del fruto del tomate. Revista Digital INIA HOY N° 2, mayo-agosto 2008.

Caña de azúcar variedad PR 61632, un excelente clon para la producción de panela en el municipio Carache del estado Trujillo

Gustavo Arguello

Técnico Asociado a la Investigación. INIA.
Instituto de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.
Correo electrónico: garguello@inia.gob.ve

El cultivo de la caña de azúcar en el estado Trujillo se remonta a la época de la colonia (Arguello, 1991), El estado posee excelente clima y suelos para la producción de caña; una precipitación promedio anual de 700 milímetros, temperatura promedio de 16 a 32 °C, suelos fértiles, con contenido de arcilla de alto a medio y pH desde 5,6 hasta 7,6. Con la finalidad de obtener cultivares adaptados a las distintas zonas donde se produce el cultivo, el equipo de INIA- Trujillo ha instalado pruebas regionales. Desde el año 1975, se han evaluado más de 120 clones o variedades de cultivares de caña de azúcar en los diferentes ensayos de prueba. Uno de los clones con mejor comportamiento agronómico es la variedad PR 61632, la cual fue introducida por el antiguo Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). Este cultivo está destinado a las centrales azucareras, La Pastora, Motatán, Central Venezuela y a los distintos trapiches o ingenios paneleros ubicados en toda la geografía trujillana para la producción de panelas. El estado cuenta con tres zonas productoras potenciales, como son: zona alta, media y baja, de acuerdo con la disponibilidad de materia prima a ser procesada (Perdomo, 1994). Actualmente hay 68 trapiches en toda la zona, y 23 ingenios operando.

El Municipio Carache se encuentra a una altura de 1.157 msnm, con una temperatura y precipitación promedio de 20,93° C y 49,1 milímetros. Es una zona de gran actividad agrícola cuyos principales rubros son las hortalizas y la caña de azúcar. Este último cultivo ocupa una superficie promedio de 120 hectáreas, destinadas a la producción de panelas y cucuruchos. Tiene actualmente ocho trapiches (figuras 1 y 2), de los cuales, tres se encuentran operativos, con una producción promedio de 15.000 Kilogramo/panela/trapiche.

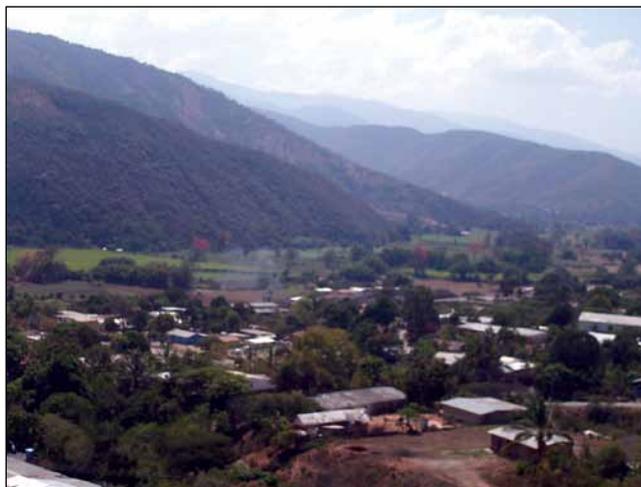


Figura 1. Municipio Carache.



Figura 2. Ingenio panelero.

Variedad PR 61632

Esta variedad fue seleccionada en 1961, en la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico, proveniente del cruce de las variedades Co 421 X POJ 2878, introducida oficialmente al país en el año 1974 por el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, CENIAP, Ministerio de Agricultura y Cría. (FONAIAP, 1984).

Descripción botánica

La variedad es de porte erecto, con tallos de color morado pálido y verde oscuro al sol y tonalidades amarillentas a la sombra. Presenta crecimiento en “zigzag”, con un grosor de tallo promedio de 2,7 – 3,8 centímetros (Figura 3). Los entrenudos son largos, lisos y abobinados; con un canal de yema amarillo claro, cilíndrico, con dos hileras de primordios radiculares, con manchas corchosas, rajado del tallo ocasional y presencia de cera.



Figura 3. Hojas y forma del tallo.

El nudo es de color amarillo claro y de forma cilíndrica. La cicatriz foliar es pronunciada e inclinada. Las yemas son ovoides y pubescentes en el ápice; por encima de la cicatriz foliar y apicalmente limita con el borde superior del anillo de crecimiento.

El poro germinativo es apical; posee alas membranosas, debajo de las cuales hay grupos de pelos. Las hojas son intermedias, de punta rectas e insertas en el cogollo en forma semi recta, y compacta. Son de color verde natural con bordes aserrados, finos, apergamizadas, vainas de color verde, un poco más claro que el de las hojas, con matices morado claro y verde claro, con cierre hacia la izquierda. Presentan finas capas de cera y su pubescencia es transitoria; tienden a marchitarse en los bordes.

Comportamiento agronómico

Esta variedad posee una excelente germinación o brotación, buen encepamiento, con una apariencia general atractiva, de porte erecto (Figura 4). Presenta buen deshoje o despaje, poco floreadora, es tolerante al mosaico de la caña de azúcar (scmv), al carbón (*Ustilago scitaminea*), a la escaldadura de la hoja (*Xanthomonas albilineas*) y a la roya (*Puccinia erianthi*).



Figura 4. Encepamiento.

Es un cultivar con grandes bondades paneleras, dentro de las cuales se destacan porte erecto, entrenudos largos y resistentes al volcamiento. No florece en pisos altitudinales mayores a 1.300 msnm. Presenta buen diámetro de tallos (2,5-3,5 centímetros), produce jugos de buena calidad con un excelente rendimiento en panela. Posee buen tonelaje, es tolerante a la sequía y a los ataques e incidencia de plagas y enfermedades.

Datos de los ensayos o pruebas regionales

Esta variedad se incorporó a los ensayos regionales en el año de 1990. Durante cuatro años fue probada en la zona del municipio Carache y en otras localidades del estado Trujillo (Hernández et al, 1994). Durante el tiempo de evaluación en Carache mostró el mejor comportamiento en los parámetros de germinación, toneladas de caña por hectárea, toneladas de panela por hectárea, (cuadros 1 y 2).

Con esta variedad se obtuvo una excelente calidad de panela en cuanto a textura, color y sabor (Figura 5). Las variables cualitativas arrojaron muy buenos resultados: tallos por metro lineal (TML), grosor de tallo, altura de planta, resistencia a plagas y enfermedades (Cuadro 3).



Figura 5. Panelas.

Cuadro 1. Características de calidad de la variedad PR 61632, del ensayo de variedades con fines paneleros en el Municipio Carache, del estado Trujillo. Años 1994-2005.

Variedad	Ton/panela/ha	Color/panela	Textura
PR 61632	15.000	Clara	Fina

Cuadro 2. Resultados finales del Ensayo con fines Paneleros en el Municipio Carache. Período 1994- 2001.

Variedad	Ton/caña/ha	Pol % Caña*	% Pureza	% Fibra
PR 61632	138,67	14,20	89,05	12,35
Testigo/zona	77,43	15,03	91,85	11,04

*contenido aparente de sacarosa, expresado como un porcentaje en peso y determinado mediante un método polarimétrico.

Cuadro 3. Algunos parámetros cualitativos de la variedad PR 61632 del ensayo de variedades con fines paneleros, en el Municipio Carache. Años 1994-2001.

Variedad	TML	Grosor (cm)	Altura Planta (m)	Índice Maduración	% Infestación. Diatraea	Hábito Crecimiento
PR 61632	17,70	3,5	2,38	0,90	0,25	Erecta

Actualidad

Este cultivar se encuentra sembrado en una superficie significativa (10 hectáreas) en el Municipio Carache. Luego de ser propagada por los productores, la variedad se encuentra adaptada a la zona, con unos niveles de rendimiento comercial en panela de 12.000 kilogramos/hectárea. El material que anteriormente utilizaban los productores se demoraba entre 16 y 20 meses desde la siembra hasta la cosecha. El cultivar PR 61632 sólo se demora para la cosecha entre 14 y 15 meses (plantilla), y de 12 a 13 meses (soca).

Bibliografía consultada

Arguello, R. 1991. Caña de Azúcar, Cultivo Colonial. Diario Tiempo, Betijoque, Trujillo.

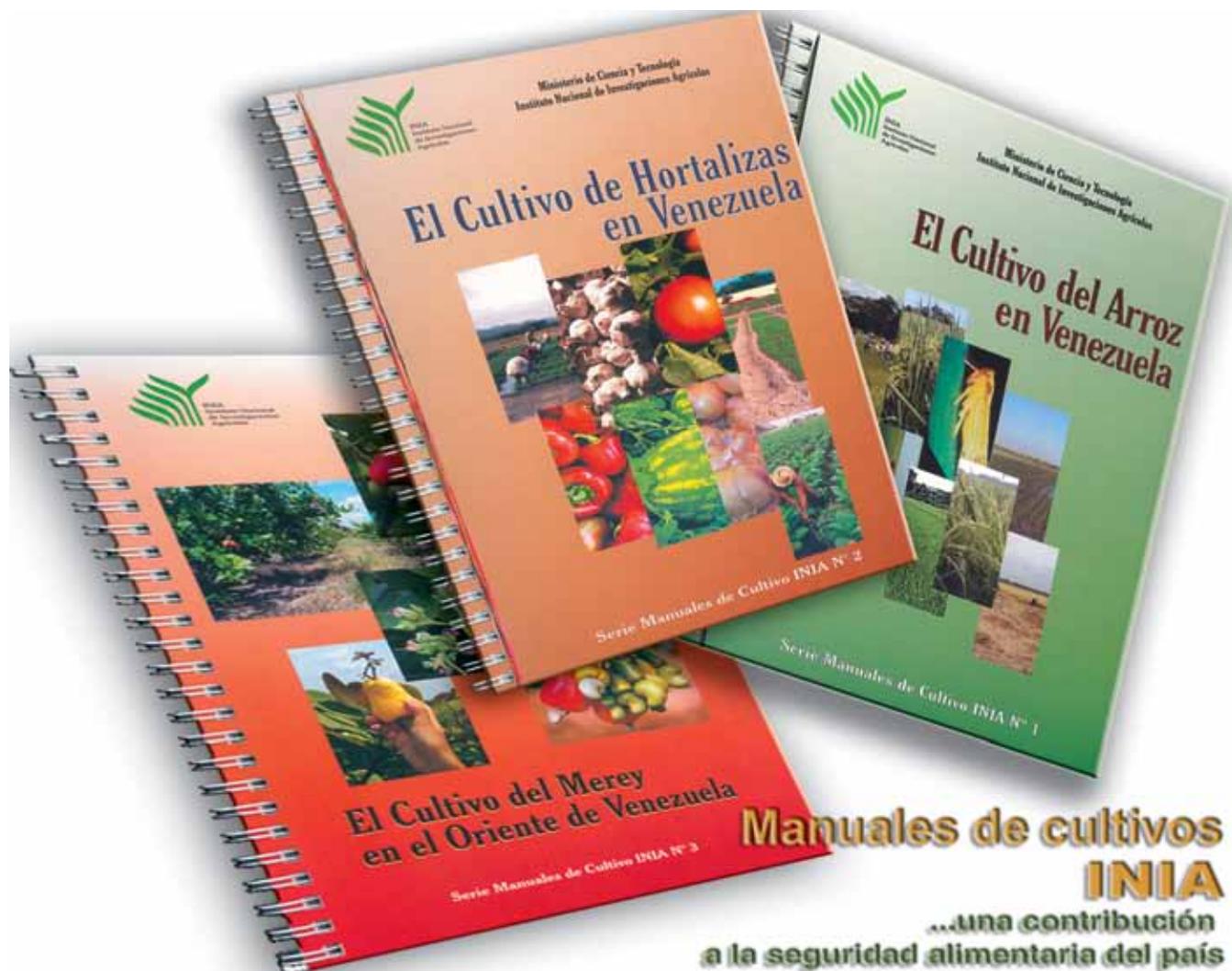
Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 1984. Revista Caña de Azúcar. Diciembre. Volumen (2), número (2).

Rojas, E. 1990. Situación de los Trapiches en el Estado Trujillo. Corpoandes 45 p. (mimeografiado).

MARNR. 1994. Dirección General de Información e Investigación del Ambiente. Dirección de Hidrología y Meteorología. Sistema Nacional de Información Hidrológica y Meteorológica. SINAIHME. Estación Carache.

Perdomo, G. 1994. Plan Industrial. CORPOANDES. (Mimeografiado).

Hernández, D. Arguello, R. Zerpa, A. 1994. Producción e Investigación en Caña Panelera en Trujillo. FONAIAP Divulga (Julio-Diciembre) p. 8-9-10.



Uso de enmiendas orgánicas para el control de enfermedades en cultivos agrícolas

Belkis Camacho¹
Juan Pineda²
Hilda González³

¹Investigador. INIA. Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Trujillo.

²Profesor. Universidad Centro occidental Lisandro Alvarado. Estado Lara.

³Investigador. INIA. Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Lara.

Correo electrónico: bcamacho@inia.gob.ve

Las enmiendas orgánicas, están compuestas generalmente por residuos vegetales pudiendo en ocasiones contener sustancias de origen animal; son comúnmente aprovechadas para ayudar en la producción de cultivos pero también se ha comprobado que pueden incrementar o disminuir la incidencia y la severidad de las enfermedades en las plantas (Cook y Baker, 1983).

La presencia de materia orgánica en el suelo es determinante en las actividades de los microorganismos presentes en él, debido a que ésta es antes que nada, fuente de energía para estos. Por otra parte, el papel que juegan las enmiendas orgánicas en el control de las enfermedades de las plantas ha sido reconocido por décadas y los mecanismos o formas por las cuales ellas logran sus efectos son numerosos.

En algunos casos, elementos específicos de la población de microorganismos presentes en el suelo enmendado son estimulados y éstos pueden ser microorganismos antagonistas a determinados organismos causantes de enfermedades (Maloy, 1993).

En otras oportunidades, la estimulación puede ser más generalizada e involucrar a casi todos los grupos de organismos que están presentes en el suelo. Ciertas enmiendas orgánicas durante su descomposición, pueden producir reacciones químicas que son tóxicas al patógeno, así mismo pueden causar cambios en el pH del suelo al ser añadidas, las cuales pueden generar efectos desfavorables sobre el patógeno (Sing y Faull, 1988).

En este sentido, es importante destacar que el efecto de restos de plantas en el crecimiento de plántulas y en la incidencia de enfermedades, depende de diversos factores como: madurez del tejido, relación carbono/nitrógeno, lapso de tiempo entre la incorporación y la siembra, clase o tipo de restos vegetales, microorganismos involucrados, además de las condiciones ambientales (Baker y Cook, 1974).

Efecto de la descomposición de enmiendas orgánicas sobre organismos microscópicos del suelo y el control de enfermedades

Las enmiendas orgánicas como cultivos de abonos verdes, restos de cultivos, o simple aplicación de restos orgánicos, son incorporadas en el suelo para prevenir el incremento de enfermedades en suelos donde se va a establecer un nuevo cultivo o son aplicadas para producir condiciones desfavorables a agentes patógenos en suelos con cultivos establecidos (Huber, 1981).

El nivel o grado de descomposición de restos orgánicos en el suelo, afecta directamente a los agentes biocontroladores y a la severidad de la enfermedad causada por patógenos de plantas habitantes del suelo. Restos frescos incrementan la agresividad de algunos patógenos de plantas, como por ejemplo *Rhizoctonia solani* agente causal del damping-off (marchitamiento fúngico). Por un lado, la alta proporción de celulosa existente en tejidos frescos, suprime el hiperparasitismo de esclerocios de *R. solani* por *Trichoderma hamatum*; por otra parte, cuando la materia orgánica está altamente estabilizada tiene una limitada capacidad para soportar la actividad de la biomasa microbiana en el suelo. Si por ejemplo se utiliza compost maduro colonizado por un determinado agente biocontrolador, el hiperparasitismo ocurre, el patógeno es erradicado, y el control biológico prevalece (Hoitink y Boehm, 1991).

Otro factor a considerar es el efecto adverso de tóxicos volátiles como metanol, etanol, amoníaco; surgidos desde la descomposición de los tejidos. Las leguminosas, y en especial la paja de alfalfa, son excelente fuente de sustancias volátiles (Baker y Cook, 1974).

Por ejemplo, se ha encontrado que *Phytophthora cinnamomi* fue eliminada de raíces en suelos enmendados con alfalfa, durante la máxima producción de amoníaco. Éste liberado durante la des-

composición de tejidos puede reducir la cantidad de inóculo por prevención del patógeno (impidiendo su crecimiento), por reducción de la producción de zoosporas, o por muerte del patógeno en el área de la raíz (Lewis y Papavizas, 1975). Este compuesto ha sido ampliamente reportado debido a que afecta adversamente la sobrevivencia o germinación de determinados hongos habitantes del suelo y nematodos (Chun y Lockwood, 1985; Rodríguez-Kabana, 1986).

La adición de nutrientes al suelo en la forma de enmiendas orgánicas, exudados de las raíces o fertilizantes, rompen la latencia de propágulos de patógenos y éstos se activan y germinan, quedando expuestos a fuertes competidores por nutrientes, antagonistas, entre otros, los cuales impiden que el patógeno tenga oportunidad de producir alguna nueva estructura de resistencia. Existen trabajos de investigación generados décadas atrás, donde se informa del efecto adverso sobre estructuras de resistencia de hongos en el suelo como resultado de la estimulación de su germinación; como son los casos de clamidosporas de *Fusarium solani f.sp. phaseoli* (Lewis y Papavizas, 1977; Papavizas y Lewis, 1968), esclerocios de *Sclerotium rolfsii* (Boyd y Phillips, 1973), germinación de endoconidios y clamidosporas de *Thielaviopsis basicola* (Adams y Papavizas, 1969).

Naturaleza y edad del material vegetal

La duración de la efectividad en la supresión de la enfermedad parece depender de la rata de descomposición de la enmienda, la cual depende a su vez de la naturaleza y edad del material vegetal y de las condiciones del suelo durante la descomposición (Papavizas y Davey, 1960).

Teniendo como ejemplo la enfermedad raíz roja causada por *Pyrenochaeta terrestres*, la calidad (madurez y composición) de los residuos utilizados como enmiendas de suelo tuvo un marcado efecto sobre el desarrollo del cultivo cebolla, infección de raíces, control de la enfermedad y el tipo y cantidad de hongos aislados del suelo. Esto fue demostrado con los residuos de soya cuando fueron aplicados como residuos verdes o maduros. Los residuos maduros fueron uno de los peores desde el punto de vista de control de la enfermedad, mientras que los residuos verdes fueron uno de los mejores de

los 24 residuos evaluados. El índice de raíz roja (*P. terrestris*) fue significativamente más bajo en suelos enmendados con residuos de avena, soya (verde), trébol dulce, en comparación al suelo infestado con el patógeno y no enmendado; altos índices de infección por el patógeno fueron observados con los residuos de zanahoria, estiércol de vaca y soya (madura).

Dependiendo de la especie de planta utilizada o del patógeno involucrado, pueden observarse diferentes resultados, por ejemplo: Barros et al., (1995) encontraron que el crecimiento micelial de *Curvularia spp* y *Alternaria sp*, fue afectado por el extracto de ajo a 250 ppm. En otros trabajos, Escalona et al., (1995) determinaron *in vitro*, el efecto de extractos de zábila (*Aloe vera*) y ajo (*Allium sativum* L.) sobre el crecimiento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*, observando diferencias significativas entre los extractos de plantas, siendo el extracto de zábila el de mejor efectividad. Así mismo, los extractos etanólicos de *Phyllanthus niruri*, *Lippia organoides* y *Heliotropium indicum* tuvieron efecto sobre *Rhizoctonia solani* y *Bipolaris maydis*, tanto en las pruebas *in vitro* como *in vivo*, trabajando con plantas en vivero (Rodríguez, D. y M. Sanabria, 2005).

Lapso de tiempo entre la incorporación y la siembra

El período de incubación, tiempo entre la incorporación de la enmienda y la siembra del cultivo evaluado, puede ser crítico y varía con el tipo de enmienda utilizada y el patógeno a controlar. La adición de quitina en el suelo reduce la infección ocasionada por *Fusarium solani f.sp. phaseoli* en raíces de frijol cuando las semillas fueron sembradas entre la primera y segunda semana después de la incorporación. Cuando se dejan largos períodos de incubación, no ocurre reducción significativa de la enfermedad; al contrario, el efecto de enmiendas en la reducción de la enfermedad ocasionada por *Rhizoctonia* en frijol, fue mayor cuando el frijol fue sembrado 3-7 semanas después de la incorporación de enmiendas (Papavizas y Davey, 1960).

Al sembrar inmediatamente después de haber aplicado la enmienda, el resultado puede ser un incremento de la enfermedad, debido al aumento de la germinación de propágulos. Sin embargo, sembrar

dejando un período muy largo después de la incorporación de la enmienda también puede resultar en un incremento de la enfermedad, porque la actividad microbial ha disminuido y a la vez el patógeno se ha multiplicado. El período de control varía con la facilidad con la cual el material es descompuesto; por ejemplo, el control con una sola aplicación de glucosa puede durar solamente unos pocos días, por el contrario el control con paja de cebada madura puede durar meses (Baker y Cook, 1974).

Relación carbono/nitrógeno

La relación carbono/nitrógeno (C/N) de enmiendas orgánicas fue inicialmente correlacionada con su influencia sobre la enfermedad. Debido a que el nitrógeno (N) es necesario para la germinación de clamidosporas de *Fusarium solani f.sp. phaseoli*, la incorporación de residuos con alta relación C/N fue señalado para prevenir la germinación de clamidosporas o producir la muerte del patógeno por falta de N. La adición de N anula el efecto beneficioso de materiales carbonáceos tales como cebada, trigo o paja de avena; sin embargo, enmiendas con azúcares también incrementaron la severidad de la enfermedad. Así, la naturaleza química general de la enmienda orgánica es más importante que la relación C/N.

Por otro lado, enmiendas orgánicas del suelo con una baja relación C/N han sido más efectivas que enmiendas con alta relación C/N en la reducción de la densidad de inóculo de *Macrophomina phaseolina*; el número de esclerocios disminuye rápidamente en suelos enmendados con fragmentos de tallos y hojas de alfalfa y trébol. La reducción de la densidad de inóculo es ocasionada a través de cambios en el balance microbial del suelo. Se ha observado que enmiendas del suelo con alfalfa o paja de cebada incrementan propágulos de *Bacillus subtilis* y actinomicetes antagonistas a *M. phaseolina*, y el incremento en antagonistas fue correlacionado con una reducción en infección de *Macrophomina* en algodón (Abdul, 1988).

Efectos específicos de fitotoxicidad

Es importante conocer si los restos de cultivos a ser incorporados como enmienda orgánica, tienen efecto fitotóxico sobre el cultivo comercial que se va a establecer.

Efectos específicos de fitotoxicidad, incluyen retardo o completa inhibición de la germinación de la semilla, reducción del crecimiento de plántulas, raíces dañadas, y marchitez. También se ha demostrado que algunas especies de plantas son más sensibles que otras a estas sustancias (Patrick y Toussoun, 1975).

Los efectos fitotóxicos de la descomposición de residuos se han encontrado incrementados durante los 10-25 días luego de la incorporación y después disminuyen (Wall, 1984). Sin embargo, es posible disminuir los efectos fitotóxicos, dejando un intervalo de 20-30 días entre el manejo del abono verde o residuo y la implantación del cultivo comercial (Calegari et al., 1992).

Combinación de materia orgánica y solarización

Con relación a la combinación materia orgánica y solarización, Gamliel y Stapleton (1995), indican que el uso de enmiendas orgánicas disponibles tales como compost, residuos de plantas, abonos verdes y fertilizantes pueden ser una vía (no química) efectiva para mejorar la acción pesticida de la solarización; siendo este un procedimiento que consiste en cubrir el suelo desnudo previamente regado a capacidad de campo con láminas de plástico transparente fino.

La contribución de la actividad microbial al control de patógenos en suelo enmendado con restos de repollo, puede ser un factor significativo en el progreso de la solarización en las capas más profundas del suelo o en regiones de clima frío donde las temperaturas obtenidas durante la solarización no sean suficientes en el control de los patógenos (Ramírez-Villapudua y Munnecke; 1988).

En atención a todo lo antes señalado, existe la posibilidad de controlar determinadas enfermedades de cultivos agrícolas a través de la incorporación de materia orgánica al suelo. Sin embargo, es necesario ampliar la información sobre aspectos como tipo y cantidad de la materia orgánica a ser aplicada, edad del material vegetal, momento de aplicación, fitotoxicidad, textura del suelo, condiciones ambientales, así como la influencia de otros factores que puedan interferir con el efecto de la materia orgánica (fertilización, riego, entre otros).

En este sentido es fundamental continuar con las investigaciones de los factores y elementos que interactúan con las enmiendas orgánicas y determinar la factibilidad práctica y económica de esta alternativa, de tal manera que pueda ser considerada en un programa de manejo integrado de enfermedades.

Bibliografía consultada

- Adams, P. y G. Papavizas. 1969. Survival of root-infecting fungi in soil. X. Sensitivity of propagules of *Thielaviopsis basicola* to soil fungistasis in natural and alfalfa-amended soil. *Phytopathol.* 59:135-138.
- Abdul, G. 1988. Biological control of sclerotial diseases. *Biocontrol of Plant Diseases* 1:153-175. CRC Press. Florida. USA.
- Baker, K. y R. Cook. 1974. *Biological Control of Plant Pathogens*. W.H. Freeman and Company San Francisco. USA.
- Barros, S., N. Oliveira y L. Maia. 1995. Efeito do extrato de alho (*Allium sativum*) sobre o crescimento micelial e germinação de conídios de *Curvularia spp* e *Alternaria spp*. *Summa Phytopathol.* 21:168-170.
- Boyd, H. y V. Phillips. 1972. Toxicity of crop residue to peanut seed and *Sclerotium rolfsii*. *Phytopathol.* 63:70-71.
- Calegari, A., A. Mondardo, E. Bulizani, M.B. Da. Costa, S. Miyasaka, Y T. Amado. 1992. Aspectos gerais da adubação verde. in: Costa, M.B. da. Adubação verde no sul do BRASIL. Rio de Janeiro. AS-PTA.
- Cook, R. y K. Baker. 1983. *The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens*. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. U.S.A.
- Chun, D. y J. Lockwood. 1985. Reduction of *Pythium ultimum*, *Thielaviopsis basicola* and *Macrophomina phaseolina* populations in soil associated with ammonia generated from urea. *Plant Dis.* 69:154-158.
- Escalona, J., R. Méndez, J. Moyeda, R. Santos, C. De Rincon, A. Del Villar. Evaluación in vitro de extractos de plantas para la inhibición del micelio de *Colletotrichum gloeosporioides*. *Revista Forestal Venezolana* 1(1):48-49.
- Gamliel, A. y J. Stapleton. 1995. Improved soil disinfection by biotoxic volatile compounds generated from solarized, organic-amended soil. *Acta Hort.* 382: 129-137.
- Hoitink, H. y M. Boehm. 1991. Interactions between organic matter decomposition level, biocontrol agents and plant pathogens in soil-borne disease. IV Reunión Brasileira Sobre Controle Biológico de Doenças de Plantas. Octubre, p. 8-10. Brasil.
- Huber, D. 1981. The use of fertilizers and organic amendments in the control of plant disease. *Handbook of Pest Management in Agriculture* 1: 357-394. CRC PRESS. Florida. USA.
- Katan, J. 1981. Solar heating (solarization) of soil for control of soil borne pest. *Ann. Rev. Phytopathol.* 19:211-36.
- Lewis, J. y G. Papavizas. 1977. Effect of plant residues on chlamydospore germination of *Fusarium solani f.sp. phaseoli* and *Fusarium* root rot of beans. *Phytopathol.* 67:925-929.
- Maloy, O. 1993. *Plant Diseases Control. Principles and Practice*. John Wiley & Sons. Washington. USA.
- Mixon, A. y E. Curl. 1967. Influence of Plant Residues on *Sclerotium rolfsii* and Inhibitory Soil Microorganisms. *Crop Science* 7:641-644.
- Papavizas, G. 1975. Crop residues and amendments in relation to survival and control of root-infecting fungi: an introduction. *Biology and Control of Soil-Borne Plant Pathogens*. G. W. Bruehl. Minnesota.
- Papavizas, G. y C. Davey. 1960. Rhizoctonia disease of bean as affected by decomposing green plant materials and associated microfloras. *Phytopathol.* 50:516-522.
- Papavizas, G., J. Lewis y P. Adams. 1968. Survival of root-infecting fungi in soil. II. Influence of amendment and soil carbon-to-nitrogen balance on fusarium root rot of beans. *Phytopathol.* 58:365-372.
- Patrick, Z. y T. Toussoun. 1975. Plant residues and organic amendments in relation to biological control. *Biology and Control of Soil-Borne Plant Pathogens*. G.W. Bruehl. Minnesota.
- Ramirez-Villapudua, J. y D. Munnecke. 1988. Effects of solar heating and soil amendments of cruciferous residues on *Fusarium oxysporum f.sp. conglutinans* and other organisms. *Phytopathol.* 78:289-295.
- Rodríguez, D. Y M. Sanabria, 2005. Efecto del extracto de tres plantas silvestres sobre la rizoctoniosis, la mancha sureña del maíz y los patógenos que las causan. *INCI*, dez. 2005, vol.30, no.12, p.739-744. ISSN 0378-1844.
- Rodriguez-Kabana, R. 1986. Organic and inorganic nitrogen amendments to soil as nematode suppressants. *J. Nematol.* 18:129-135.
- Singh, J. y J. Faull. 1988. Antagonism and biological control. *Biocontrol of Plant Dis.* 2 :167-175.
- Wall, R. 1984. Effects of recently incorporated organic amendment on damping-off of conifer seedlings. *Plant Dis.* 68 :59-60.

El gusano de la piña. Aspectos generales de biología y manejo

Carlos Alvarado¹
Rosaura Balza¹
Luis Lacruz²
Darío Durán²

¹Investigadores. ²Técnicos Asociados a la Investigación. INIA.
Instituto de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.
Correo electrónico: calvarado@inia.gov.ve

La piña es un cultivo de gran importancia a nivel nacional, el estado Trujillo ocupa el segundo lugar en producción luego del estado Lara. El cultivo de la piña se ha desarrollado en zonas comprendidas entre los 200 y 1500 msnm, en especial en los municipios Pampán, Motatán, Carache, Pampanito y Trujillo. Las principales variedades que se cultivan son “Valera Amarilla” y “Valera Roja”, ocupando la primera la mayor superficie de siembra. Este rubro es de importancia en esta región dado que más de 1.500 familias campesinas dependen en forma directa de él. Actualmente el cultivo presenta graves problemas causados por la presencia de un insecto, el cual fue detectado en el año 1999 por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA, afectando en algunos casos hasta el 70% de los frutos producidos en las fincas. Esta plaga, conocida por los productores de Trujillo como el gusano de la piña (*Melanoloma viatrix* Hendel), se ha extendido a todas las áreas de producción del estado, por lo que constituye el problema principal del cultivo en los actuales momentos.

Características generales y ciclo de vida del insecto

Este insecto pasa por diferentes estados de desarrollo durante su ciclo de vida. Es importante que el piñicultor los conozca, para poder establecer estrategias de manejo en función de la fase en la cual se encuentra. A continuación se describen cada una de ellas.

Adulto: es una pequeña mosca que mide entre 5,0 y 6,5 milímetros y 1 centímetro de longitud con las alas extendidas. El cuerpo es de color negro y el tórax está cubierto de abundantes pelitos o pubescencia. Las hembras presentan el ovipositor bastante flácido y pubescente. Una característica resaltante que permite reconocer a simple vista el adulto de esta plaga, es la presencia de una franja oscura en el borde de las alas, la cual se extiende

hasta un poco después de la denominada vena media. Así mismo, tiene una mancha oscura a la altura de la vena radial media (Figura 1). El adulto mueve permanentemente sus alas, con desplazamientos horizontales dirigidos hacia la cabeza. El tiempo de vida del adulto es de 6 días.



Figura 1. Adulto del gusano o mosca de la piña.

Huevos: son de color blanco y de forma alargada, miden 1,2 milímetros, éstos son colocados en grupo sobre los frutos de piña. Entre uno y cinco días dan origen al gusano o larva.

Gusano o larva: es de color blanco amarillento, ancho en la parte trasera y angosto hacia la cabeza. Presenta 11 segmentos (tres corresponden al tórax y ocho al abdomen), llegando a medir entre 1,5 y 9,5 milímetros de largo. En la parte trasera presenta unos puntos negros llamados espiráculos. Los gusanos o larvas duran unos 35 días comiendo dentro del fruto de la piña. Cuando toman un color más amarillo y comienzan a saltar al ser molestados, están preparados para salir del fruto y transformarse en pupa. Se han encontrado entre 50 y 160 gusanos por kilogramo de fruto (Figura 2).



Figura 2. Larvas del gusano de la piña.

Pupa: es una cápsula de forma cilíndrica de color café rojizo, compuesta de 11 segmentos, que mide entre 5 milímetros de largo y 1,8 milímetros de diámetro. Presenta unos abultamientos muy notorios, ubicados en la parte trasera, los cuales se denominan espiráculos. El área de la cabeza es muy definida y se puede apreciar fácilmente (Figura 3). En el laboratorio se ha observado que el gusano o larva forma la pupa fuera del fruto, generalmente en el sustrato o suelo colocado para este fin. La pupa tarda entre 15 y 20 días para dar origen al nuevo adulto.



Figura 3. Pupas del gusano de la piña.

Daños causados por el gusano de la piña

El daño es causado por las larvas de este insecto, las cuales se localizan principalmente entre la cáscara y la pulpa del fruto, en algunos casos se han encontrado en áreas cercanas al corazón (prolongación del pedúnculo o eje de la inflorescencia). Los frutos afectados presentan en la cáscara coloraciones amarillo pálido, desuniformes y áreas verdes alternadas con áreas rojizas o anaranjadas (Figura 4); al abrirlos se observan las larvas formando galerías y alimentándose de la pulpa, lo cual trae como consecuencia la pudrición y pérdida del valor comercial de los mismos (Figura 5).



Figura 4. Frutos atacados por el gusano de la piña, obsérvese la desuniformidad en la maduración de la cáscara.



Figura 5. Frutos atacados por el gusano de la piña, se aprecian las pudriciones en la pulpa.

Control integrado del insecto

La mosca o gusano de la piña, es una plaga que ocasiona grandes pérdidas al cultivo, y su manejo debe estar orientado a prevenir el daño del fruto, por ello, es necesario aplicar varias estrategias dentro de un plan de manejo integrado de plagas, que considere diferentes métodos de control cultural, etológico y físico, éste último con énfasis en el embolsado del fruto en época de alta incidencia de la plaga. A continuación se detallan cada uno de estos métodos:

Control Cultural: son prácticas o labores agrícolas, que permiten modificar los hábitos o condiciones ambientales propicias a la plaga, haciéndolas adversas a la misma pero favorables al cultivo. Entre ellas tenemos:

- Selección y desinfección de la “semilla” o hijos para la siembra.
- Fertilización adecuada según resultados de análisis de suelo.
- Uso adecuado de inductor floral para uniformizar la floración y fructificación.
- Destrucción de socas para evitar focos permanentes de mosca.
- Control oportuno y eficiente de plantas indeseadas o arvenses.
- Apropiada disposición de los frutos afectados: no deben dejarse abandonados en los sitios de carga, ni en los lotes después del corte. Los frutos que no tengan mercado o que estén dañados deben recogerse y destruirse, bien sea enterrándolos o cortándolos en trozos pequeños para suministrárselos a los animales, o exponiéndolos al sol, para que se sequen rápido y causen la muerte de las larvas. Con ello se evitaría la salida de nuevos adultos o moscas (Figura 6).

Control Etológico: éste se realiza tomando en cuenta el hábito y el comportamiento de la plaga. En este caso se recurre a las siguientes prácticas:

- Usar trampas y atrayentes a base de proteína hidrolizada ó una mezcla de urea y melaza, los cuales son productos no contaminantes (figuras 7 y 8).



Figura 6. Frutos atacados por el gusano de la piña, suministrados a los animales.



Figura 7. Uso de trampas con atrayentes en plantación comercial de piña de Montañas de Peraza, estado Trujillo.



Figura 8. Trampa artesanal fabricada con material de desecho.

- Evitar el establecimiento de cultivos intercalados de tipo arbustivo dentro del lote de piña.
- Evitar el uso de estiércoles frescos de gallina, cerdos o pollo, como práctica de abonamiento.
- Evitar en sitios próximos al cultivo de piña, la presencia de estiércol humano.

Control Físico: consiste en el uso de barreras para bloquear el desarrollo del ciclo de vida del insecto. Así tenemos:

- Uso de prácticas como embolsado del fruto, para impedir la oviposición de la mosca sobre el mismo y su posterior daño por la acción de las larvas. El método consiste en colocar una bolsa plástica a cada fruto permaneciendo de esta manera hasta la cosecha (aproximadamente 120 días) (Figura 9).



Figura 9. Frutos embolsados en plantación comercial de piña de Montañas de Peraza, estado Trujillo.

El gusano de la piña, está causando severos daños en los cultivos, pero el piñicultor puede manejar la situación si sigue las anteriores recomendaciones. Las mismas son una guía para manejar la plaga sin aplicar insecticidas tóxicos, y que esta no cause daño económico al cultivo. Para mayor información dirigirse a la sede de INIA en el estado Trujillo.

Bibliografía consultada

Alvarado, C., E. González, N. Boscán; L. Lacruz y D. Durán. 2004. Fluctuación poblacional de la mosca

de la piña, *Melanoloma viatrix* Hendel (Diptera: Richardiidae) en Peraza y La Betico-Trujillo, Venezuela. In: Memorias "VIII Congreso Venezolano de Fruticultura" Maracaibo Estado Zulia, Venezuela. 2004. p. 264.

Alvarado, C., E. González, N. Boscán, L. Lacruz y D. Durán. 2004. Evaluación de cinco trampas para la captura de adultos de la mosca de la piña *Melanoloma viatrix* Hendel (Diptera: Richardiidae) en el estado Trujillo, Venezuela. In: Memorias "VIII Congreso Venezolano de Fruticultura". Maracaibo estado Zulia, Venezuela. 2004. p. 263.

Alvarado, C., E. González, L. Lacruz y D. Durán. 2005. Evaluación de formulaciones atrayentes para la captura de la mosca de la piña *Melanoloma viatrix* Hendel (Diptera: Richardiidae) en Trujillo-Venezuela. In: Memorias "XIX Congreso Venezolano de Entomología". San Felipe, Estado Yaracuy. Julio 2005. p. 113.

Boscán, N., C. J. Rosales y F. Godoy. 2000. La mosca del fruto de la piña *Melanoloma viatrix* Hendel (Diptera: Richardiidae) nuevo insecto plaga en Venezuela. *Agronomía Tropical* 50(1):135-140.

Giraldo-Venegas, H., S. Roa, A. Vargas, C. Yáñez, P. Bautista, I. Gómez, M. González, C. Alvarado, B. Camacho y A. Medina. 2000. Presencia de la mosca de la piña *Melanoloma viatrix* Hendel (Diptera: Richardiidae) en los Andes venezolanos. In: Memorias. "VII Congreso Nacional de Frutales. San Cristóbal, Venezuela. Octubre 2000 p. 150.

Granados, J. y J. González. 2001. El embolsado del fruto: una técnica sostenible y competitiva para prevenir el daño de la mosca de la piña (*Melanoloma viatrix* Hendel). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Ed. por N. Ramírez G. Bucaramanga-Colombia. 2002. 29 p.

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 1996. Control de enfermedades y plagas en la piña. Boletín de Sanidad Vegetal, Número 09. Editorial PRODUCTOS. Santa Fe de Bogotá, DC, Colombia. p. 41-63.

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 1994. Manejo integrado del cultivo de la piña. Editorial PRODUCTOS. Santa Fe de Bogotá, DC, Colombia. p. 73-84.

Montilla, R., C. Alvarado, L. Lacruz y D. Durán. 2007. Distribución geográfica de *Melanoloma viatrix* Hendel (Diptera: Ricardiidae) en Trujillo, Venezuela. In: Memorias "XX Congreso Venezolano de Entomología". San Cristóbal, Venezuela, 2007. p. 122.

Evaluación de la brotación en tubérculos de 6 materiales de papa

Norkys Meza¹
Yulimar Parra²
Beatriz Daboin¹
Ibis Quintero²

¹Investigadora. INIA Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Trujillo

²Profesora Universidad de los Andes. NURR. Trujillo. Venezuela

Correo electrónicos: nmeza@inia.gob.ve, trinap@ula.ve

La papa (*Solanum tuberosum* L) es uno de los cultivos olerícolas de mayor importancia a nivel mundial con una producción de cerca de 327 millones de toneladas en una superficie cultivada de 18.6 millones de hectáreas (FAO, 2003). El cultivo es de gran importancia dentro de los sistemas agrícolas de Venezuela, principalmente en la región andina. El tubérculo de papa destinado a semilla es una unidad biológica viva, de fácil deterioro que debe cumplir un papel muy importante, dar origen a una nueva planta productiva. Por consiguiente su manejo desde la cosecha, incluido el período de almacenamiento, debe ser muy cuidadoso. Un inadecuado manejo en esta fase, puede generar pérdidas considerables, produciendo semillas con brotes largos y débiles, sin turgencia, deshidratadas, que expuestas al campo y al contacto con el agua tienden a pudrirse por acción de los enemigos naturales (Hernández, 1999).

El objetivo del almacenamiento es proporcionar condiciones ambientales óptimas a los tubérculos destinados para semilla, de manera tal de mantener las mejores condiciones físicas, fisiológicas y fitosanitarias previo a la siembra. Cabe destacar que una semilla de papa bien conservada durante el período de almacenamiento garantiza una germinación y emergencia uniforme en el campo, plantas vigorosas y buenos rendimientos a la cosecha. Dentro del proceso de almacenamiento es importante conocer el tiempo de iniciación de la brotación y los porcentajes de pérdida de cada variedad en el almacén, ya que esto permite establecer el momento óptimo de la siembra, obtener buena emergencia, número de tallos por planta y por ende, buen rendimiento.

Por lo anteriormente señalado se realizó un estudio donde se evaluó la brotación y las características de los brotes en tubérculos de seis materiales de

papa (*Solanum tuberosum* L.) conformados por los clones 393194-1, 393194-27, 392639-1, I-931 y las variedades locales Sin Nombre y Montañita, cosechados en la localidad de Marajabú del estado Trujillo.

El estudio se efectuó en las instalaciones experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas ubicado en el municipio Pampanito del estado Trujillo, el cual tiene una altitud de 300 msnm; humedad relativa 70%; con temperatura promedio entre 28°C. Se seleccionaron al azar semillas de papa con 60 días de cosechadas. El diseño usado fue completamente al azar, seis tratamientos con seis repeticiones con 30 semillas cada uno, donde se evaluaron características como número, grosor, color, tamaño y diámetro de los brotes. Los análisis estadísticos, y las pruebas de media se realizaron bajo el programa INFOSTAT.

Características observadas en los tubérculos - semillas de papa

Largo, ancho y peso

En el Cuadro 1, se presentan las características de los tubérculos semillas a los 60 días después de ser cosechados, en cuanto a la variable largo se observaron diferencias significativas entre los materiales de papa evaluados. Montañita presentó los tubérculos más largos alcanzando 56,16 milímetros. En cuanto al ancho de la semilla, los clones 393194-1 y 392639-1 obtuvieron los mayores diámetros 46.75 y 46.18 milímetros respectivamente. El peso observado fue significativamente mayor en la variedad local Montañita con 54,90 gramos.

Una evaluación realizada por Cisneros y Herrera, 1987, en varios experimentos, determinó que al sembrar tubérculos de mayor tamaño se incrementa la densidad de plantas y se obtienen plantas con

tallos principales y secundarios más largos y con menor número de ramificaciones; de igual manera, Pozo en 1997 determinó que cuando se siembran tubérculos más pequeños se obtienen promedios bajos; al incrementar la densidad de la población sembrando tubérculos de mayor tamaño se incrementa la biomasa vegetal en hasta una unidad de densidad, con una evidente reducción de materia seca.

Cuadro 1. Características de los tubérculos semilla de papa cosechado a los 60 días después de la cosecha.

Tratamiento	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (gr)
Montañita	56,16a	45,24ab	54,90a
392639-1	54,63a	46,18a	52,63ab
393194-1	52,94ab	46,75a	52,27ab
393194-27	51,4b	45,80 ab	51,23ab
I-931	51,11b	45,21ab	50,57ab
Sin nombre	50,98b	43,15b	50,1b
Significancia	**	**	**

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Pérdida de peso

En la Figura 1, se muestran los datos de porcentaje de pérdida de peso para los materiales evaluados a partir de los 60 días después de cosecha, se puede observar que los materiales que alcanzaron un máximo de pérdida de peso fueron: I-931 con un 25%, Sin nombre con 21%, acompañado de los materiales 382639-1 y 393194-1 con un 16% y un 17%, el resto de los materiales, Montañita y 393194-1 obtuvieron valores más bajos. Estos valores fueron tomados a los 101 días después de la cosecha.

Inicio de grelación

Para los materiales cosechados a los 60 días después de la cosecha se obtuvo que el inicio de grelación para los mismos ocurrió a los 25 días aproximadamente. El inicio de la brotación está asociado a la pérdida de peso, la temperatura favorece el crecimiento de las yemas apicales que son las primeras en desarrollarse y las otras siguen en sucesión basípeta. Cuando el crecimiento progresa, se establece una dominancia entre la población de brotes; los más largos inhiben a los más pequeños y si uno dominante es dañado o removido, todos los inhibidos resumen su crecimiento hasta que otro ocupe su lugar.

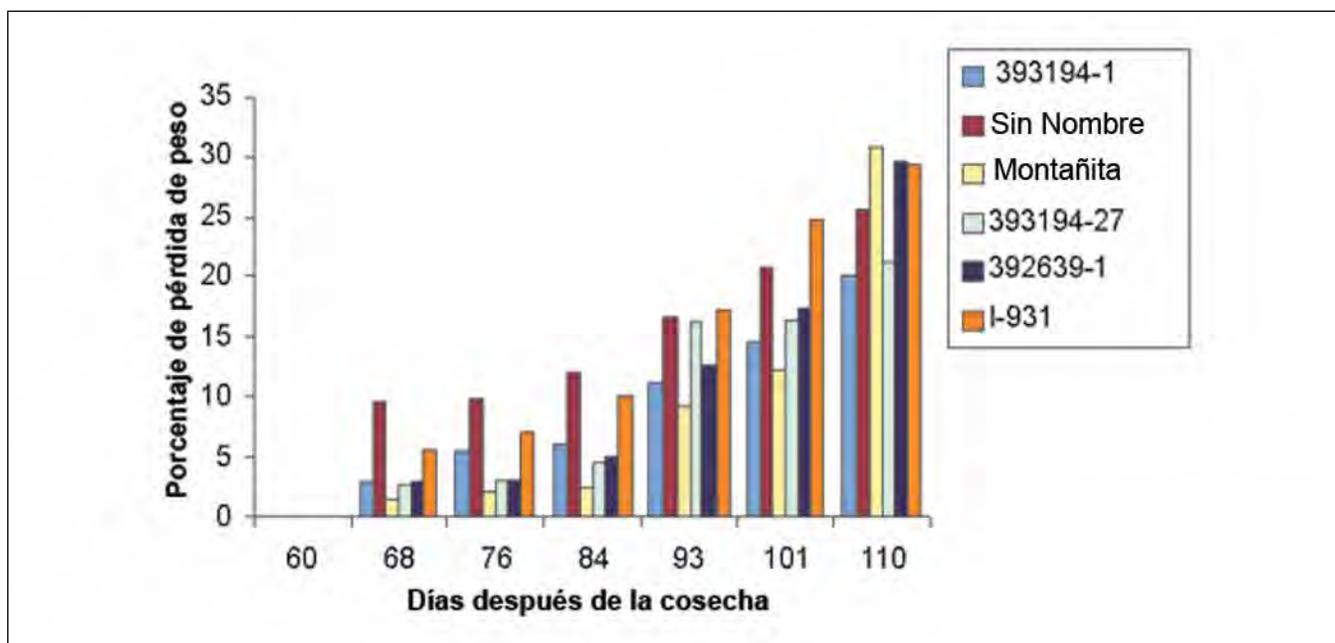


Figura 1. Pérdida de peso para los materiales cosechados a los 60 días después de la cosecha.

En los resultados mostrados en el Cuadro 2, se observa que el número de brotes primarios y secundarios fue mayor para el clon 393194-1 con 87 grelos, los materiales 393194-27; Sin nombre; I-931, 392639-1 y Montañaíta; presentaron 50, 49, 13, 12, 14, y 10, respectivamente. En relación a la longitud de los grelos, se observó que el material 392639-1 presentó una longitud de 31,7 milímetros aproximadamente, seguido de I-931; Montañaíta; y 393194-27; con 31,1; 25,1 y 23 milímetros respectivamente (figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7). En cuanto al color, la mayoría de los materiales evaluados tuvieron colores tales como rojo morado el clon 392639-1, marrón oscuro y claro, los clones 393194-1 y 393194-27, mientras los demás materiales presentaron colores entre amarillo marrón claro I-931, rojo morado marrón Montañaíta y Sin nombre mostraron verde mezclado con rojo. El clon que alcanzó mayor grosor fue el 392639-1 con 10 milímetros y el menor el material 392151-22 con 4,1 milímetros.



Figura 3. Brotes primarios y secundarios del clon 393194-27.



Figura 2. Brotes primarios y secundarios clon 393194-1.



Figura 4. Brotes primarios y secundarios del clon Sin nombre.

Cuadro 2. Características morfológicas de los brotes para los materiales cosechados a los 30 y 60 días después de la cosecha.

Material	Nº de Brotes	Longitud (metros)	Color	Grosor (milímetros)
I-931	13	31,1	Amarillo y marrón claro	7,8
Montañaíta	10	25,1	Rojo morado marrón	7,2
Sin nombre	49	22,3	Verde mezclado con rojo	8,5
393194-1	87	23,8	Marrón oscuro	8,4
393194-27	50	23,6	Marrón claro	8,7
392639-1	14	31,7	Rojo morado	10



Figura 5. Brotes primarios y secundarios del clon I-931.



Figura 6. Brotes primarios y secundarios del clon 392639-1.

El tubérculo de papa destinado a semilla es una unidad biológica viva, de fácil deterioro que debe cumplir un papel muy importante, que es de dar origen a una nueva planta productiva. El manejo del tubérculo de papa, desde la cosecha, incluido el período de almacenamiento, debe ser muy cuidadoso en relación a la temperatura ya que altas temperaturas estimulan la brotación de las yemas como lo observamos en todos los materiales evaluados en el ensayo. Los clones 393194-1 y 393194-27 fueron los que mostraron menor pérdida de peso que es un factor importantísimo al momento de la siembra.



Figura 7. Brotes primarios y secundarios del clon Montaña.

Agradecimiento

Material generado en el marco del proyecto S12002000372. (ULA-INIA). Cofinanciado por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología FONACIT.

Bibliografía consultada

- Cisneros, B. y Herrera, J. 1987. Distancia de siembra y tamaño de tubérculo en la producción de semilla de papa (*Solanum tuberosum* L), en Cartago Agronomía Costarricense 11(1): p. 65-69.
- Pozo, M. 1997. Tuberización, tamaño de la semilla y corte de tubérculos producción de tubérculos –semillas de Papa Manual de Capacitación, Centro Internacional de la Papa (CIP) 19 p.
- Hernández, A. 1999. La producción de semilla por papa por semilla sexual. Cultivos Tropicales. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba. 33 p.

Cultivo de la trucha arco iris en Venezuela: una reseña histórica

Daniel Antonio Perdomo¹
Merbis Tesorero²

¹Técnico Asociado a la Investigación. INIA. Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Trujillo

²Investigadora. INIA. Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Táchira

Correo electrónico: dperdomo@inia.gob.ve

La trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) es una especie íctica perteneciente a la familia de los salmónidos. Es nativa de la vertiente pacífica de América del Norte. En ambientes naturales se encuentra desde Alaska hasta el sur de Norteamérica, incluyendo México. A partir del año 1874 comenzó a habitar otros cuerpos acuáticos diferentes a los de su origen, la especie se encuentra ampliamente distribuida, excepto en la región Antártica (Bastardo *et al.*, 1988). En el año 1989, la Sociedad Americana de Pesquerías implementó el cambio del nombre científico de la trucha arco iris, anteriormente conocida como *Salmo gairdneri* por el de *Oncorhynchus mykiss* como se le conoce en la actualidad (Coché, 1992).

Antecedentes de la truchicultura en Venezuela

Los primeros intentos para el desarrollo de la truchicultura en Venezuela datan del año 1937, cuando el departamento de pesquería de los Estados Unidos donó al Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) 100.000 ovas embrionadas de trucha arco iris, pero no se tuvo éxito, pues se carecía de infraestructura y personal calificado para el manejo de esta especie (Bastardo y Alvarado, 1982; Coché, 1992), este inconveniente fue solucionado con la construcción de la Estación Truchícola La Mucuy, ubicada en el estado Mérida, en el año 1938. También se introdujo la trucha europea o de río (*Salmo trutta*) y la trucha de arroyo (*Salvelinus fontinalis*) pero con deficiente adaptación a las condiciones andinas comparada con la trucha arco iris, esta última variedad aún se encontraban en ambientes naturales (Coché, 1992).

La introducción de la trucha, se hizo con la intención de poblar cuerpos acuáticos de la región andina, que no contaban con una especie piscícola comercial y así suministrar a la dieta de los campesinos de esta zona que consistía básicamente en carbohidratos, una fuente de proteína (León, 1975; Coché,

1988; Bastardo y Coché, 1995). De manera que los pobladores de la zona andina se acostumbraran a pescar truchas en lagunas parameras y ríos, para su consumo, incorporando poco a poco la trucha a su alimentación.

Para el año 1942, el Campo Experimental Truchícola La Mucuy (Figura 1) logra el primer lote de ovas embrionadas, provenientes de reproductores nacidos y levantados en el país, producto de la importación efectuada unos años antes. La adaptación de la trucha arco iris a nuestras condiciones ecológicas motivó a particulares a involucrase con el engorde y la producción de esta especie, y es así como a partir de la década del 1950 se inició la explotación comercial de este salmónido (Bastardo *et al.*, 1988).

A nivel extensivo, el primer cuerpo acuático sembrado en el estado Mérida fue la Laguna Mucubají en el año 1938, extendiéndose a los otros estados andinos. Para la época, se creía que estos eran los únicos sitios con condiciones agroclimáticas favorables para la introducción de estos salmónidos. Sin embargo, se han reportado poblaciones de trucha en el embalse de Aguas Frías y en las quebradas La Negra y Aguas Frías en el estado Miranda, pero se desconoce la fecha de su siembra (Bastardo y Alvarado, 1982). Para el año 1980 se reporta la siembra de 10.000 alevines en un río de la Sierra de Perijá, estado Zulia. En 1981 se sembraron 10.000 alevines en una laguna del estado Lara (Bastardo y Alvarado, 1982).

Desde su introducción a nuestro país, el MAC se encargó del cultivo extensivo de este pez, a través de las diferentes estaciones truchícolas ubicadas en cada uno de los estados andinos (Bastardo y Coché, 1995). A partir de 1983 dichos centros pasaron al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) donde la actividad continuó, produciendo alevines de truchas con miras a la repoblación en ambientes naturales, a la investigación en aspectos como reproducción, alimentación, y venta de alevines para los productores de los estados andinos.

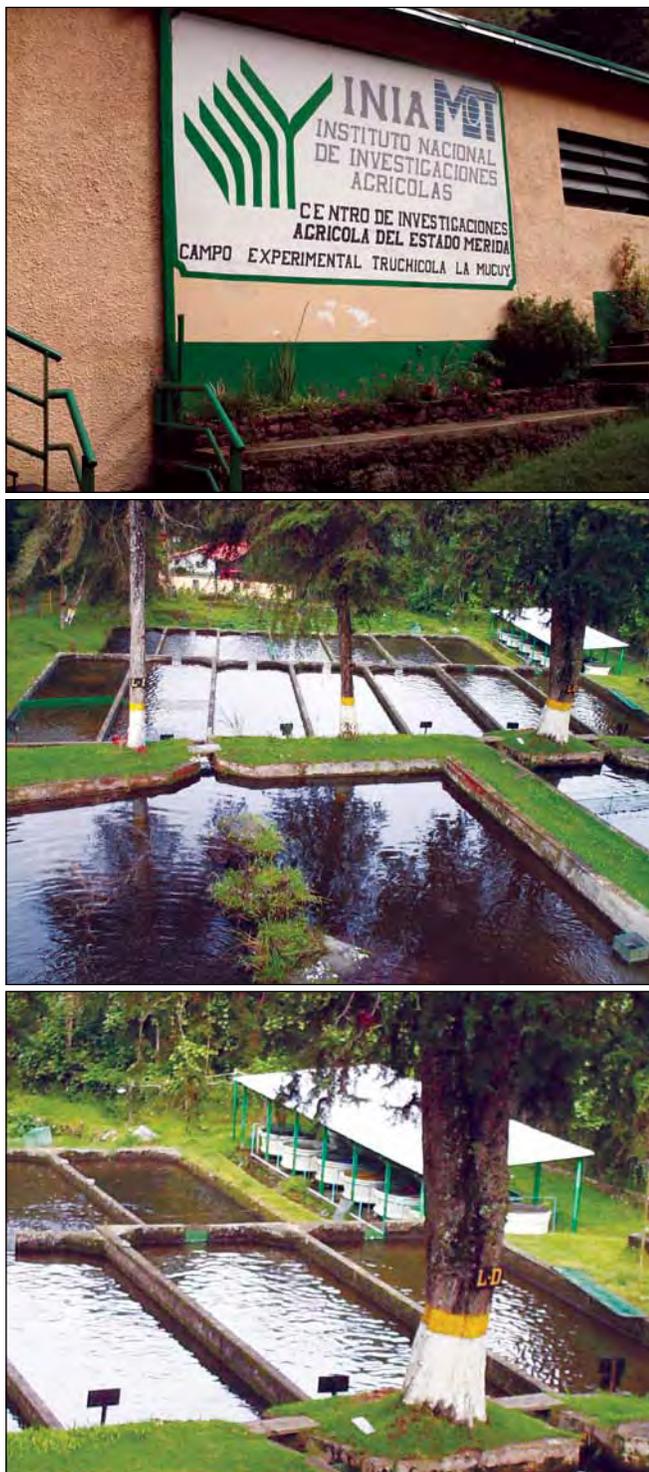


Figura 1. Campo Experimental Truchícola La Mucuy (INIA Mérida).

En 1951, a fin de proteger las poblaciones naturales de truchas se promulgó la Ley de Pesca de Truchas (MAC, 1951). Entre sus pautas estableció un tamaño legal de captura de 20 centímetros de

longitud total y los peces capturados no podrían ser comercializados. Además de ello se permitía la pesca de 10 ejemplares/persona/día, y todo grupo de tres ó más personas no podrán capturar más de 30 truchas. También contempló la veda entre los meses de octubre a marzo.

Se podría decir que la truchicultura comercial venezolana comenzó en los años 1940 con la apertura del Campo Experimental Truchícola Boconó, ubicado en Boconó, estado Trujillo, iniciando sus actividades con fines turísticos-recreacionales, surtiéndose de reproductores traídos desde el Campo La Mucuy. Para el año 1974, se reestructuran las instalaciones de dicho Centro con recursos económicos de la Gobernación del Estado y del Instituto Agrario Nacional (IAN). Desde sus inicios el Campo Experimental Truchícola Boconó se enfocó al área experimental, ejecutando un programa de siembra en cuerpos acuáticos, tales como San Miguel, La Babosa, La Defensa, Río Negro, El Riecito, los cuales presentaron excelentes condiciones para la siembra de truchas (Coché, 1992).

Posteriormente su desarrollo comercial se fue extendiendo principalmente en el estado Mérida debido a las mayores condiciones climáticas favorables para el cultivo de esta especie. En tal sentido, para el año 1959 se instala en este estado, la Truchicultura Moconoque. En 1966, se crea la empresa Agrocría Santo Domingo, que logró consolidar hasta los momentos la empresa truchícola de mayor área en Venezuela (Bastardo y Alvarado, 1982).

En lo que respecta al estado Táchira, las primeras experiencias extensivas se realizaron también en la década de 1940, con la siembra en lagunas, ríos y quebradas de los páramos El Batallón, La Negra, La Cimarronera, y El Rosal, así como los afluentes del río Bobo.

En el año 1967 el MAC, la Corporación de los Andes (Corpoandes) y la Gobernación del estado Táchira, adquirieron una estación truchícola particular en San José de Bolívar, la cual en diciembre de 1972, fue destruida por una crecida del río Bobo que surtía a dicha estación. En 1976 en un plan

conjunto, el MAC y la Gobernación del Estado Táchira construyeron una nueva estación en el Páramo de la Cimarronera, en El Parque Nacional Juan Pablo Peñaloza, que fue inaugurada en 1978 con el nombre de Campo Experimental San José de Bolívar (Figura 2), recibe el agua a partir del río Bobo y la quebrada la Ranchera. En 1983 es adscrita al FONAIAP bajo la denominación de Campo Experimental Truchícola San José de Bolívar (CESJB), dedicándose a realizar investigaciones en el cultivo de la trucha con énfasis en alimentación y reproducción de alevines para los truchicultores del estado.

En el año 1977, el Instituto Agrario Nacional (IAN) instala en el estado Mérida la empresa campesina Monterrey, ubicada en el sector de El Valle. Actualmente se denomina Truchicultura Valle Rey y pertenece al Dr. Isidro Rodríguez. En 1980 se funda también en este estado, la Truchicultura El Paraíso ubicada en Mucunutan.

En 1980, se funda la Empresa Campesina Las Porqueras, pionera de la truchicultura comercial tachirense situada a unos 15 kilómetros de la población de La Grita, fue fundada con la finalidad de realizar el engorde o ceba de trucha (Bastardo y Alvarado, 1982).

Una de las experiencias más positivas fue el proyecto para la producción a nivel de campesinos del estado Mérida, realizado en los pueblos del Sur de Mérida (Canaguá, San José de Acequias, Tostós, Mucutuy y Guaraque), con la finalidad de enseñar al campesino merideño el cultivo de truchas para la alimentación familiar. Dicho proyecto se inició en 1985 y contó con el apoyo de la Comunidad Económica Europea a través del Programa Andino de Desarrollo Tecnológico para el Medio Rural (PADT-Rural) de la Junta de Acuerdo de Cartagena (JUNAC). Con los resultados obtenidos se logró incentivar a otros campesinos de áreas adyacentes en el cultivo de la trucha arco iris, todo ello con apoyo del Instituto de Crédito Agrícola y Pecuario (ICAP), a fin de fomentar la creación de pequeñas y medianas truchiculturas (Coché, 1988; Coché, 1992).

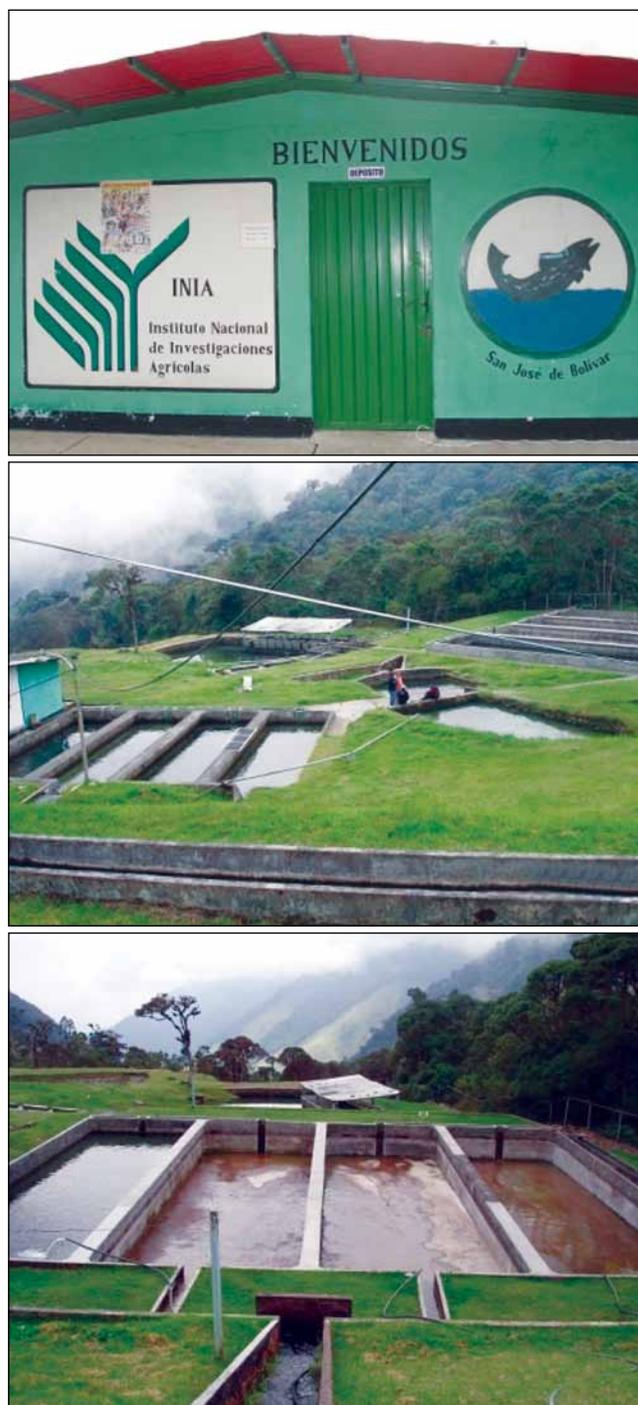


Figura 2. Campo Experimental Truchícola San José de Bolívar (INIA Táchira).

Durante el año 1992, el Campo Experimental Truchícola Boconó (CETB) interrumpió la reproducción debido a la sedimentación y al incremento en las temperaturas del agua de la quebrada El Caote, que surtía a esta unidad truchícola, por lo cual sus objetivos básicamente se enfocaron en la investi-

gación para el engorde de truchas arco iris. En la actualidad el CETB se encuentra en proceso de rehabilitación a través del proyecto “Fortalecimiento del Cultivo de Truchas Arco Iris en Venezuela”, mediante el Convenio Irán – Venezuela para consolidar dicho Campo (Figura 3). Entre sus funciones se realizará el engorde comercial de truchas y la distribución de alevines a los productores truchícolas del estado Trujillo.

En cuanto a la producción artesanal o pequeña escala, existen en el estado Trujillo, varias unidades de producción truchícola, en su mayoría inoperativas, esto ha sido originado principalmente por la falta de financiamiento para la adquisición de alimento y alevines, además se carece de recursos para el desarrollo de mejoras y ampliaciones de la infraestructura existente, que permitirían una mayor producción de esta especie de salmónido.

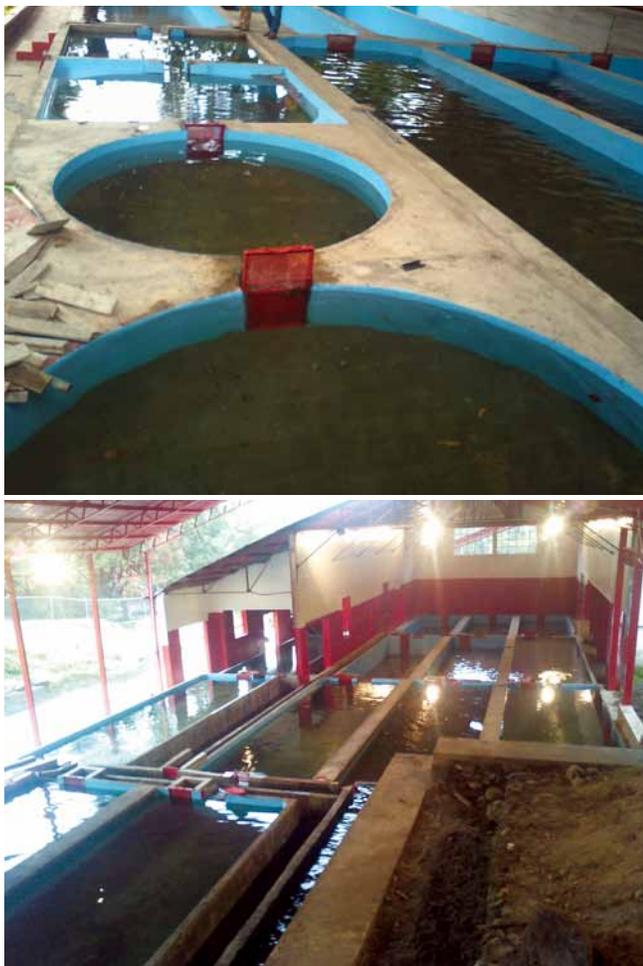


Figura 3. Campo Experimental Truchícola Boconó (INIA Trujillo).

Producción Nacional

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), como ente fundamental en investigación y producción acuícola, tiene entre sus objetivos mejorar la producción de truchas en las zonas andinas y en los estados Aragua y Portuguesa. Para ello es imprescindible disminuir los costos de producción, buscar alternativas en alimentación, además de incrementar la oferta de ovas y alevines y de esta manera beneficiar a los pequeños y medianos productores de truchas; y con ello aumentar el hábito de consumo de trucha a nivel nacional, especialmente en la zona andina, donde se ha catalogado como un plato exclusivo, por los costos que puede alcanzar en los restaurantes.

Existen buenas perspectivas para la producción comercial de truchas, lo demuestra el establecimiento de granjas truchícolas que colocan en el mercado nacional una producción que se va incrementando, pero aún estamos lejos de satisfacer la demanda nacional. Los problemas que han limitado un mayor desarrollo del cultivo de esta especie piscícola son los altos costos del alimento concentrado y de la infraestructura para su cultivo, representando en muchos casos una inversión considerable para pequeños y medianos truchicultores.

En la tabla 1. se muestra la producción truchícola durante los años 1995 a 2008, de la cual se infiere que la producción de truchas durante la década comprendida del 1995 al 2005 se ubicó como la tercera especie piscícola cultivada en Venezuela después de la tilapia (*Oreochromis* sp.) y la cachama (*Colossoma macropomum*) y la cuarta considerando la producción camaronesa con la especie de camarón blanco (*Lytopenaues vannamei*), principal especie acuícola cultivada en nuestro país. En los años 2006 al 2008 la producción truchícola se ubicó como la segunda especie piscícola cultivada (después de la cachama) y la tercera especie acuícola a nivel nacional. Los motivos fundamentales son la caída en la producción de la tilapia, lo cual se debe a la degeneración en los inventarios de reproductores de este pez de origen africano.

La tabla 2, muestra la producción piscícola y el monto en bolívares de los tres estados andinos (Táchira, Mérida y Trujillo) durante el año 2008. Del cual se deduce que Mérida se mantiene como la principal entidad estatal en la producción truchícola, seguidos de los estados Táchira y Trujillo.

Tabla 1. Producción acuícola nacional desde el año 1995 al 2008.

Especie (TM)/Año	Camarón	Cachama	Tilapia	Trucha	Total
1995	3.088	680	1.655	230	5.653
1996	4.000	1.200	1.700	400	7.300
1997	4.632	1.516	1.936	450	8.534
1998	5.000	1.920	2.280	540	9.740
1999	6.000	1.920	2.150	540	10.610
2000	8.200	3.000	1.050	420	12.670
2001	9.430	3.985	1.266	270	12.670
2002	12.000	4.800	560	500	14.951
2003	14.259	1.243	108	95	17.860
2004	22.998	908	75	25	15.705
2005	17.613	1.246	188	181	24.006
2006	21.163	1.892	49	251	19.228
2007	17.658	2.020	55	217	23.355
2008	16.002	2.353	65	207	19.951

Fuente: INSOPESCA (2009)

Tabla 2. Producción piscícola a nivel andino durante el año 2008.

ESPECIE	Táchira		Mérica		Trujillo	
	Kg	Bs	Kg	Bs	Kg	Bs
Cachama	338.791	3.026.217	19.429	233.150	0,0	0,0
Tilapia	5.160	77.400	22.986	347.862	27.140	366.390
Trucha	5.974	122.730	182.087	3.139.250	18.277	279.783
Total	349.925	3.226.347	237.492	3.720.262	45.417	646.173

Fuente: INSOPESCA (2009)

Bibliografía consultada

- Bastardo, H. y H. Alvarado. 1982. Producción de truchas en Venezuela. MAC-DGDP. Caracas, Venezuela. p. 43.
- Bastardo, H., Z. Coché y H. Alvarado. 1988. Manual técnico para el cultivo de truchas en Venezuela. FONAIAP. Caracas, Venezuela. 169 p.
- Bastardo, H. y Z. Coché. 1995. Cultivo extensivo de la trucha arco iris en los páramos merideños. Revista FONAIAP Divulga, 48: 02-05.
- Coché, Z. 1998. Manual de alternativa tecnológica para el cultivo de la trucha a nivel campesino. FONAIAP-JUNAC. Caracas, Venezuela. 58 p.
- Coché, Z. 1992. Evolución y perspectivas de la truchicultura en Venezuela. III Symposium de especies animales subutilizadas. UNELLEZ. Guanare, Venezuela. p. 146-160.
- León, J.I. 1975. Manual de truchicultura. Ministerio de Agricultura y Cría. Oficina Nacional de Pesca. Caracas, Venezuela. 112 p.
- INSOPESCA. 2009. Producción acuícola en Venezuela. Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura (INSOPESCA). Caracas. 10 p.
- MAC. 1951. Res. MAC-296. Resolución de la pesca de trucha. (G.O. 23.470 del 02-26-1951).

Conociendo un poco más sobre el uso de *Trichoderma*

En el estado Trujillo existen fincas agrícolas donde es común el uso del control biológico a través de la aplicación de biocontroladores como *Trichoderma harzianum*, tal es el caso del manejo del hongo causante de la pudrición del tallo en los cultivos de tomate y pimentón; la costra negra en tubérculos de papa y la hernia de las coles en el cultivo repollo, entre otros. Sin embargo, son casos aislados, pocos productores agrícolas conocen las ventajas y beneficios del control biológico.

Con la finalidad de determinar las potencialidades y debilidades inherentes al uso y aplicación de agentes biológicos en el estado Trujillo, se han realizado reuniones interinstitucionales, con la participación de agricultores y empresas privadas que manifiestan interés en desarrollar el nuevo enfoque de la agricultura sustentable en las cuales se ha comprobado que es necesario establecer estrategias que permitan a todas las personas involucradas, ser constantes en la investigación participativa, aplicación y seguimiento del control biológico.

En este sentido, siendo el *Trichoderma* uno de los principales bioinsumos con una gran efectividad en el manejo de determinadas enfermedades en los cultivos agrícolas, es necesario difundir sus beneficios, a continuación se hace referencia a algunos términos y procedimientos básicos de su uso.

¿Qué es control biológico?

Es el uso de enemigos naturales para disminuir las poblaciones de las plagas, en caso del *Trichoderma*, se disminuyen la cantidad de hongos fitopatógenos habitantes del suelo.

¿Qué es el *Trichoderma*?

Es un organismo microscópico, específicamente un hongo, que frecuentemente se encuentra en los suelos y tiene la capacidad de parasitar y excluir a otros hongos competidores. Esta capacidad permi-

Belkis Camacho¹
Amparo Quintero²
Emmy Flores²

¹Investigador, ²Técnico Asociado a la Investigación.
Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Trujillo.
Correo electrónico: bcamacho@inia.gov.ve

te su utilización en el **control biológico** de agentes causales de enfermedades habitantes del suelo.

¿El *Trichoderma* sólo afecta fitopatógenos habitantes del suelo?

Se han realizado algunos estudios en forma experimental contra determinadas enfermedades observadas en el follaje de los cultivos, pero aún no existen o son muy escasos los resultados a nivel de campo, por otra parte los agentes biológicos a ser utilizados en la parte aérea de la planta son cepas con características específicas para ese fin y en la formulación se les agrega protección contra la luz del sol.

¿Contra qué patógenos ha sido utilizado el *Trichoderma*?

- Caída de plántulas por el hongo *Pythium*.
- Pudriciones en raíz y cuello por el hongo *Phytophthora*.
- Hernia de las coles por el hongo *Plasmodiophora* (repollo, coliflor).
- Pudrición del tallo por el hongo *Sclerotium* spp (tomate, pimentón).
- Pudrición blanda o Cachera negra por el hongo *Sclerotium* spp (cebolla y ajo).
- Costra negra por el hongo *Rhizoctonia solani* (papa, zanahoria).

¿Cómo actúa o cómo son los mecanismos de acción del *Trichoderma*?

Parasitismo directo: envuelve las estructuras del hongo patógeno, secretando sustancias (enzimas celulasas, glucanasas, lipasas, proteasas y quitinasas) que ayudan a disolver la pared celular de las

hifas del hongo patógeno, lo que facilita la penetración de las hifas del *Trichoderma* y la producción de antibióticos inhibiendo el desarrollo y reproducción de otros hongos y bacterias.

Competencia por nutrientes y espacio: el *Trichoderma* tiene la capacidad para colonizar (desarrollarse) rápidamente en el sustrato, sin embargo es necesario que colonice a las raíces antes o al mismo tiempo que el patógeno.

En ausencia de *Trichoderma*, los hongos patógenos son los primeros en aprovechar los nutrientes de las raíces, la rizósfera, desde donde parasitarán las raíces; tal es el caso de hongos como *Fusarium*, *Cylindrocarpon*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Verticillium*, eventuales víctimas del parasitismo por *Trichoderma*. De allí la importancia de realizar programaciones y aplicaciones preventivas de este bioinsumo.

¿Qué otros efectos produce el *Trichoderma*?

- Inactivación de enzimas del patógeno.
- Induce resistencia en la planta.
- Favorece al cultivo con mayor desarrollo de la raíz.
- Estimula el crecimiento de la planta.

¿Cómo es la apariencia del hongo?

Trichoderma es un hongo que crece relativamente rápido, ligeramente algodonoso parecido a un moho, de color verde oscuro.

¿Cómo es la formulación y los tipos de fabricación?

Las formulaciones comerciales de *Trichoderma* generalmente están formadas a base de esporas (semejantes a semillas) y/o clamidosporas, dependiendo de la forma de fabricación.

Generalmente se utilizan dos tipos de fabricación de inóculo de *Trichoderma*, a través de fermentación líquida o sólida.

El producto obtenido a partir de la fermentación sólida tiene como característica que la pared celular de las esporas es mucho más gruesa que las originadas en fermentación líquida, por lo que persisten por más tiempo en condiciones adversas y tienen propiedades hidrofóbicas, lo que permite adherencia a la planta y a otros hongos.

¿Qué condiciones requiere para su aplicación?

Debido a que el bioplaguicida es un ser vivo, es fundamental garantizar la humedad en el suelo y realizar preferiblemente las aplicaciones luego de las cuatro de la tarde, a fin de evitar las horas más calurosas y de esta forma prevenir la pérdida de la efectividad del agente biológico. Contar con envases que sean utilizados sólo para la aplicación de bioinsumos (tobos, pipas, asperjadoras).

Al igual que otros productos usados para el control de plagas y enfermedades, es necesario que la persona encargada de manejar y aplicar estos microorganismos, utilice guantes, lentes y máscaras de protección.

¿El *Trichoderma* se puede mezclar con agroquímicos?

Es importante leer la etiqueta del producto comercial ya que en ésta se indican los resultados de pruebas de compatibilidad realizadas por los fabricantes. En caso de no existir esta información, antes de realizar cualquier mezcla debe probarse previamente su compatibilidad.

Algunos plaguicidas compatibles con el biopreparado son: zineb, metalaxil, oxiclورو de cobre; sin embargo no deben emplearse el mismo día con el biológico.

¿Dónde encontrar el producto?

Algunos de los sitios donde se puede obtener el producto son: Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI), Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Mérida (INIA-Mérida), universidades y casas comerciales con reconocida trayectoria.

¿Qué factores se deben considerar para el almacenaje y traslado?

El producto debe ser almacenado a temperaturas entre 2 y 9 °C, a fin de mantener su efectividad durante aproximadamente 6 meses. Igualmente es necesario proporcionar al agente biológico condiciones de baja temperatura durante su traslado.

Es fundamental continuar con la divulgación de la efectividad y bondades de este agente de control biológico, e igualmente garantizar la oferta a productores y profesionales del agro que vienen siendo motivados a utilizarlo, a través de las diferentes Instituciones Agrícolas.



Producción del cultivo repollo con aplicaciones de *Trichoderma* para disminuir pérdidas causadas por la Hernia de las coles. Sector El Llanito, Parroquia La Mesa, Municipio Urdaneta, estado Trujillo.



Confrontación del hongo *Trichoderma* y el hongo *Sclerotium rolfsii*.

Bibliografía consultada

- Arcia, A. 2006. Control de calidad de los productos usados en el control biológico de plagas y enfermedades y regulaciones de tipo legal. VII Feria de las Flores en Mérida. Estado Mérida, Venezuela, 2006.
- García, R. 2005. Producción de biocontroladores. Curso Control biológico: herramienta básica en una agricultura sostenible. 29 y 30 de Septiembre de 2005. Auditorio INIA-Trujillo. Estado Trujillo.
- Matteo, L. 2008. Curso sobre *Trichoderma*. University of Naples, Italy. V Congreso de Control Biológico Internacional. Mérida, Venezuela.
- Zambrano, C. 1999. Bioplaguicidas. Taller-Foro "Control Biológico de Plagas y Enfermedades en Cultivos Agrícolas". Material mimeografiado.

Sistemas alimentarios de raíces y tubérculos
Autor: Eduardo Ortega Cartaya

El cultivo de la piña en Venezuela
Autores: Isabel Montilla de Bravo
Silvestre Fernández
Dylcia Alcalá de Marcano
Myriam Gallardo

Recursos fitogenéticos en Venezuela

El cultivo de la yuca
Autores: José Torres
Novis Moreno
Nancy Contreras



La plasticultura. Una alternativa para la producción de tomate

Norkys Meza¹
Janeth Herrera²

¹Investigadora. ²Extensionista. INIA.
Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Trujillo.
Correo electrónico: nmeza@inia.gob.ve.

La plasticultura es el área de la agricultura que involucra el uso de los plásticos (polímeros) en la producción agrícola a través de técnicas con acolchado de suelos, mallas agrícolas, riego por goteo, entre otros, con la finalidad de incrementar los rendimientos y la calidad de la producción, adelantar cosechas, obtener cosechas fuera de temporada, controlar malezas e insectos, así como hacer un uso eficiente de agua, suelo, fertilizantes y mano de obra. Esta diversidad de usos, ha incrementado el uso del plástico en la agricultura dramáticamente en los últimos diez años (Agrotendencia, 2006).

El acolchado de suelos ("Mulch") es una de las técnicas más aplicadas, consiste en cubrir la parte superior del surco con una capa de plástico (polietileno), la cual tiene una serie de perforaciones regulares para que la planta crezca. Entre las ventajas del método está la disminución del uso del agua al reducir la evaporación, y la disminución del crecimiento de malezas. Este método tiene efectos favorables sobre el suelo y el ambiente como: conservación de la humedad, mantenimiento de una buena estructura, mejor utilización de los abonos, protección en la germinación de las plantas, menor número de frutos dañados y eliminación de las malas hierbas cuando se utilizan plásticos opacos (Agrotendencia, 2006).

En el municipio Urdaneta del estado Trujillo se emplea esta técnica sólo para el cultivo de la fresa. En la comunidad de Estibanda de la parroquia Santiago, municipio Urdaneta, estado Trujillo se instaló una parcela utilizando esta técnica en el cultivo de tomate por ser ésta una de las principales hortalizas de la zona. El ensayo se inició el 30 de Julio de 2009, utilizando híbrido de tomate Río Grande. Se utilizaron 5.000 plántulas y se distribuyeron en 46 bloques de 70,3 metros x 34,25 metros para un área total de 2.407,77 metros cuadrados (Figura 1).

En cada bloque se sembraron 107 plántulas con una distancia de siembra de 0,50 metros entre planta y 0,80 metros entre hileras (figuras 2 y 3). Se evaluó el porcentaje de pegue de la plántulas y al final se midió el rendimiento. De manera general sólo ocurrió un tres por ciento de pérdida, al inicio de la siembra las plantas se desarrollaron vigorosamente (Figura 4), el control de malezas fue exitoso y los rendimientos fueron aceptables, obteniéndose 10.880 kilogramos en apenas 2407,77 metros cuadrados, además la calidad del tomate fue buena.



Figura 1. Distribución de los bloques en campo.



Figura 2. Plántulas de tomate sembradas con la técnica de plasticultura.



Figura 3. Plántulas de tomate sembradas con la técnica de plasticultura.



Figura 4. Crecimiento de plantas de con la técnica de plasticultura.

En general la plasticultura, en sus múltiples posibilidades de aplicación es garante de la rentabilidad en el cultivo de tomate, aunque existen muchas experiencias favorables, aún no se conocen todas las bondades de esta tecnología y hace falta capacitar adecuadamente a los profesionales en este campo. Esta técnica se aplica en casi todos los campos, sin embargo aún se presentan deficiencias en la optimización de su uso y posterior reciclaje.

Se sigue avanzando y es un camino de constante aprendizaje donde se espera una colaboración de todos los actores.

Bibliografía consultada

Agrotendencia. 2006. Usos del Plástico en la Agricultura. Caracas, Venezuela. Disponible en: <http://www.agrotendencia.com/articulo.php?cod=5614/10/2006>.



La muerte regresiva de las cítricas en Trujillo

Emmy Flores¹
Miguel Maffei²
Belkis Camacho³
Amparo Quintero¹

¹Técnico Asociado a la Investigación. ²Investigadora. INIA. Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Trujillo.
³ Investigador. ULA. Universidad de los Andes.
 Núcleo Universitario Rafael Rangel
 Correo electrónico: eflores@inia.gob.ve

La muerte regresiva es una enfermedad causada por el hongo *Lasioidiplodia theobromae* (Pat.), el cual afecta el cultivo de las cítricas en general, produciendo un secamiento progresivo de las ramas, que en casos severos puede ocasionar la muerte de las plantas. Esta enfermedad está ampliamente difundida en el país y se ha observado atacando a otros cultivos como cacao, banano, pino, mango, chirimoya, palma, yuca, café, algodón, aguacate, mango, parchita y lechosa, entre otros. En el estado Trujillo se ha presentado en plantaciones de naranja y Lima Tahití ubicadas en los municipios Andrés Bello y Pampán. El patógeno se caracteriza por ser un parásito facultativo, lo que indica que infecta a las plantas huéspedes penetrando a través de heridas y tejidos en descomposición (Rondón y Guevara, 1984), por lo que en estudios anteriores se relaciona la aparición de este hongo con heridas causadas por las labores de poda (Cedeño y Palacios-Prü, 1992), y después del ataque de otros hongos patógenos. Se ha visto una alta incidencia de la enfermedad de la muerte regresiva en épocas de sequía y en plantaciones debilitadas por condiciones adversas, como la falta o el exceso de agua en el suelo así como la baja o escasa fertilización del cultivo, indicativos de deficientes prácticas agronómicas.

Sintomatología

La sintomatología depende mucho del hospedero, en términos generales ocurre una muerte regresiva de ramas jóvenes, la enfermedad avanza progresivamente desde el ápice hacia la parte más gruesa de las ramas, observándose amarillamiento y caída del follaje, lo que ocasiona debilitamiento, llegando en casos extremos a invadir el tronco, lo que produce la muerte de la planta (Figura 1). Igualmente se pueden presentar cánceres y laceraciones a nivel de tallo y ramas con exudados gomosos; al levanta-

tar la corteza del sitio afectado ésta se desprende con facilidad y se observa una coloración marrón clara que luego se torna oscura o necrótica, en los tejidos internos del tronco, que corresponde a las fructificaciones del patógeno (Figura 2), esto causa la podredumbre de los frutos que comienza en el pedúnculo hasta cubrir todo el fruto.



Figura 1. Muerte regresiva, observándose amarillamiento y caída del follaje. Fuente: cortesía: Chiara Berlingeri.



Figura 2. Exudados gomosos en la corteza en Lima Tahití. Obsérvese una coloración marrón clara que luego se torna oscura o necrótica. Fuente: cortesía: Chiara Berlingeri.

Las plantas de cítricos además de presentar los síntomas ya mencionados, en algunos casos pueden mostrar podredumbre radical, en este caso se denomina la enfermedad como muerte súbita y ocurre cuando hay un debilitamiento fisiológico de la planta, sobretodo cuando está sujeta a estrés hídrico (Timmer y Graham, 2002). En ciertas ocasiones los síntomas pueden observarse afectando sólo la mitad de la planta, como se han denotado casos en el estado Trujillo.

Transmisión de la enfermedad

La enfermedad puede ser transmitida a través del material de siembra infectado, por medio de herramientas contaminadas, por el viento, por exceso o falta de humedad en la plantación, por falta de fertilización y deficientes prácticas agronómicas. Así como también por no tomar medidas de prevención, como el sellado de las heridas consecuencia de las podas inadecuadas u otras labores de campo, es importante destacar que la principal vía de penetración de este hongo es a través de las heridas.

Medidas de control de la enfermedad

La principal medida debe ser la prevención debido a que una vez que la enfermedad penetra al interior de las plantas es más difícil su control, por lo que se deben utilizar para la siembra plantas sanas, extremando el cuidado en las labores de poda, por cuanto éste patógeno requiere de heridas, las cuales son la mayor puerta de entrada del hongo para penetrar el tejido y causar daños; aplicar un riego adecuado en cantidad y frecuencia, para evitar someter las plantas a estrés hídrico, los campos deben estar bien aireados y drenados.

Otras medidas a aplicar son:

Prácticas Culturales: después de realizar la poda se debe aplicar una mezcla pastosa con fungicidas protectivos para evitar la entrada de hongos y otros patógenos. Las herramientas, sobre todo los imple-

mentos de poda, deben ser desinfectados al pasar de una planta a otra con una solución de cloro, los restos del material vegetal (ramas, hojas, troncos) derivados de estas labores deben ser sacados del huerto y quemados. Cuando la enfermedad está muy avanzada y la planta es irrecuperable se debe eliminar y separar del resto de las plantas e igualmente deben ser quemadas, esto con la finalidad de evitar la propagación del hongo.

Control químico: éste control es la opción para tratar plantas ya afectadas, en términos generales pueden ser tratadas con fungicidas sistémicos y de contacto, estas aplicaciones pueden realizarse a principio de las lluvias y cuando los frutos están pequeños, guardando las precauciones pertinentes para el manejo de productos químicos.

Bibliografía consultada

- Cedeño, L. y E. Palacios-Prü. 1992. Identificación de *Botryodiplodia theobromae* como la causa de lesiones y gomosis en cítricos. Fitopatología Venezolana. 5: 10-13. U.C.V. Maracay, Venezuela.
- Cedeño, L., C. Chrystian, S. Mohali, E. Palacios-Prü y K. Quintero. 1995. Muerte regresiva en parchita causada por *Lasiodiplodia theobromae* en Venezuela. Fitopatología Venezolana 8 (1): 11-14. U.C.V. Maracay, Venezuela.
- Rondón, A. y Y. Guevara. 1984. Algunos aspectos relacionados con la muerte regresiva del aguacate (*Persea americana* Mill). Agronomía Tropical. 34 (1-3):119-129. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Maracay, Venezuela.
- Timmer L. y J. Graham. 2002. Plagas y enfermedades de los cítricos. Segunda Edición. The American Phythopatological Society. Editorial Mundi-prensa. México. 73 p.
- Reyes, F., E. Monteverde, L. Avilán, S. Benacchio, M. Wagner, E. Rodríguez, M. Cermeli, A. Rondón y A. Romero. 1986. El Cultivo de la naranja dulce. Serie paquetes tecnológicos. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Venezuela. N°3-02.

Programa “Control integral de garrapatas (PCIG) del ganado bovino en el estado Trujillo”

Oscar Santos¹
Daniel Perdomo²
Danny García³
Adolfo Torres³

¹ Médico Veterinario Contratado, ² TSU Pecuario Contratado,
³ Investigadores. INIA. Instituto de Investigaciones
Agrícolas del Estado Trujillo.
Correo electrónico: mvsantos@inia.gob.ve

A nivel mundial, las garrapatas son consideradas como ectoparásitos obligados, ya que se alimentan exclusivamente de sangre (hematófagos), ocasionando daños directos e indirectos de graves perjuicios a los bovinos. Los directos ejercen una acción traumática, tóxica, infecciosa y expoliatrix en los animales, mientras que los indirectos, están representados por las afecciones que ocasionan en la piel, disminución en la producción de carne, producción de leche, atraso en el crecimiento, dificultad en la adaptación de razas seleccionadas y predisposición a contraer enfermedades.

La garrapata es el principal vector de transmisión de un gran número de microorganismos tales como: protozoarios, bacterias y virus, los cuales pueden ocasionar en el animal graves enfermedades como babesiosis o piroplasmosis, anaplasmosis y ciertas rikettsiosis, entre otras; provocando la anemia que se produce por la acción de estas enfermedades y por la pérdida de sangre durante la alimentación de la hembra adulta (*Teleogina*) sobre su huésped. Estos daños que ocasionan estos ectoparásitos se traducen en grandes mermas económicas a los productores de ganado bovino en Venezuela.

Existen muchas especies de garrapatas, las más comunes en el ganado bovino son: *Amblyomma cayennense* (Figura 1) y *Boophilus microplus* (Figura 2), siendo esta última la de mayor importancia.

El control de garrapatas en Venezuela, por lo general, ha sido orientado a la utilización de compuestos químicos (garrapaticidas), aplicados mediante aspersion, inmersión y aplicación tópica sobre el dorso del animal.

Estas tres modalidades, acompañadas de la aplicación parenteral de productos ectoparasiticidas (Ivermectinas), son tratamientos de control utili-

zados de forma indiscriminada, tanto en el modo de aplicación como en la concentración o dosis utilizadas, lo que ha traído como consecuencia el desarrollo de cepas de garrapatas resistentes a estos productos en diferentes regiones del país.



Figura 1. *Amblyomma cayennense*.



Figura 2. *Boophilus microplus*.

**Características de las garrapatas
Boophilus microplus y *Amblyomma cayennense*.**

<i>Amblyomma cayennense</i> (Garrapata Plateada)	<i>Boophilus microplus</i> (Garrapata común)
<p>Ciclo de vida ocurre en tres hospedadores. Duración del ciclo de 21-50 días.</p> <p>Localización: entre las patas, los cascos, debajo de la cola, orejas.</p> <p>Transmite: Anaplasmosis, ántrax.</p>	<p>Ciclo de vida ocurre en un solo hospedador. Duración del ciclo 21 días.</p> <p>Localización: cuello, orejas, región perineal, inguinal, pectoral, axilas, ubre, base de la cola.</p> <p>Transmite: Babesiosis, anaplasmosis, tripanosomiasis, anemia, disminución de la producción.</p>

Así mismo los residuos tóxicos de estos productos químicos tales como los coumafos, diversos piretroides de síntesis y la mayor parte de lactonas macrocíclicas (abamectinas, ivermectinas, eprinomectina, doramectina), entre otras, han ocasionado como efecto secundario un desbalance en el equilibrio del ecosistema, ya que afectan los organismos del suelo que degradan y reciclan los excrementos del ganado (insectos coleópteros y dípteros, nemátodos del suelo y microorganismos).

En vista de la problemática que ha ocasionado el control tradicional de la garrapata, el Instituto Nacional de Sanidad Agrícola Integral (INSAI), anteriormente Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA), a través del Convenio Cuba-Venezuela (CONCUVEN) y con apoyo del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), está ejecutando a nivel nacional un Programa Integral para el control de las garrapatas dirigido al ganado bovino.

**Lineamientos del Programa
Control Integral de Garrapatas
(PCIG)**

Es un Programa combinado para el control de las garrapatas del ganado bovino, que incluye la aplicación de un inmunógeno, baños garrapaticidas en dependencia del índice de infestación de los ectoparásitos (número de garrapatas por animal) y asesoramiento técnico a los productores de bovinos en cuanto a las estrategias de práctica cultural del control de garrapatas,

dentro de las cuales se encuentran: rotación de potreros, incorporación de razas resistentes a las garrapatas, riego por inundación de potreros, control de hospedadores alternativos de garrapatas, labores de preparación y conservación de potreros, entre otros.

En este Programa se utilizan todos los recursos disponibles, dentro de un contexto de planificación técnica, con el propósito de mantener un nivel mínimo de infestación de los animales y donde se reduzcan al máximo las pérdidas económicas para el productor.

**¿En que consiste el Programa
Control Integrado de Garrapatas (PCIG)
de Ganado Bovino en Venezuela?**

- Identificación de la garrapata que infecta los animales del predio, el PCIG es específico contra *Boophilus microplus*.
- Identificación del garrapaticida efectivo para las garrapatas del predio.
- Aplicación a los bovinos de dos mililitros de inmunógeno vía intramuscular profunda, en la tabla del cuello o en la región glútea según el siguiente esquema:

1era. Dosis	2da. Dosis	3era. Dosis	Refuerzo
0 Semana	04 Semana	07Semana	Cada 06 Meses

- Baño con garrapaticida efectivo según la intensidad de infestación o carga parasitaria.

- Inmunización a todo el rebaño a partir de un mes de edad.
- Prácticas culturales para el control de garrapatas de acuerdo a la disponibilidad del predio.

¿Qué es el inmunógeno?

Es un producto biológico cuyo principio activo (Antígeno) es la proteína Bm 86 obtenida de la membrana del intestino de la garrapata *Boophilus microplus*.

¿Cómo actúa el inmunógeno?

El inmunógeno administrado vía intramuscular profunda, es captado por el sistema inmunológico del bovino e induce una respuesta inmune mediada por anticuerpos en su sangre. Cuando la garrapata succiona la sangre del bovino, los anticuerpos presentes se fijan a la pared intestinal de la garrapata, provocando lesiones irreversibles que disminuyen la repleción (llenado), ovoposición (puesta) y fertilidad (número de huevos fértiles).

Beneficios del PCIG

El PCIG ha demostrado ser práctico, ecológico, efectivo y específico, económico y seguro. No crea resistencia, por lo tanto, conlleva a una disminución de la prevalencia de enfermedades ocasionadas por hemoparásitos.

Estrategias para ejecutar el PCIG en el estado Trujillo

I Etapa: talleres sobre el PCIG (Figura 3) y encuesta a productores con recolección e identificación de garrapatas. Difusión del PCIG por medios de comunicación.

II Etapa: aplicación del inmunógeno (Figura 4) a los animales de los predios seleccionados.

III Etapa: seguimiento y vigilancia de la eficiencia del programa en los predios seleccionados.

IV Etapa: evaluación de la efectividad del Programa PCIG.

El PCIG se está aplicando en el estado Trujillo desde mayo del 2008, durante este tiempo se han

realizado diferentes actividades comprendidas en las etapas correspondientes, cumpliendo así con algunas de las metas establecidas para la ejecución del programa, teniendo hasta la fecha los siguientes resultados:

I Etapa del Programa Control Integrado de Garrapata (PCIG), productores encuestados para ser beneficiarios

Número de Productores	Número de Animales	Municipio
09	644	Sucre
03	245	La Ceiba
07	131	Andrés Bello
25	934	Carache
09	386	Miranda
07	52	Escuque
12	367	Pampanito
25	811	Pampán
12	860	Candelaria
Total: 109	4.430	09



Figura 3. Talleres sobre el PCIG.



Figura 4. Aplicación de inmunógeno a los animales.

II Etapa del Programa Control Integrado de Garrapatas (PCIG), aplicación de inmunógeno

Número Productores	Número de Animales Inmunizados	Municipio
11	410	Carache
04	129	Pampanito
05	705	Candelaria
07	383	Pampán
Total: 27	1.627	04

III Etapa del Programa Control Integrado de Garrapatas, Seguimiento de la Eficiencia del PCIG

En aquellos predios donde ya se ha aplicado el inmunógeno y se ha dado asesoramiento técnico para el control integral de las garrapatas, se observó una disminución notable en la incidencia y prevalencia de estos ectoparásitos obteniendo en los animales un índice de incidencia de garrapatas bastante bajo (índice de infestación <10) que no perjudica la integridad del animal, 85% de los productores no se han visto en la necesidad de aplicar productos químicos para controlar las altas infestaciones de garrapatas, 10% ha aplicado baño químico, no por la incidencia de garrapata, si no para el control de la mosquilla hematófaga, y el otro 5% ha aplicado baños químicos para el control de la garrapata, con la diferencia que los baños han sido estratégicos, de acuerdo al índice de infestación de garrapata.

Con la aplicación del PCIG en el estado Trujillo, se ha logrado de manera estratégica distanciar el uso y frecuencia de los productos químicos que se

venían utilizando de manera indiscriminada, así como el control biológico efectivo de las grandes infestaciones de garrapatas.

Consideraciones finales

Si no ocurre un cambio drástico en el enfoque de control sanitario, se avizora una crisis en el marco del escenario económico productivo del sector agropecuario a principios del siglo XXI, entonces cabe esperar un aumento progresivo de casos de resistencia múltiples en distintas especies y géneros de endo y ecto parásitos, y la posibilidad de crear más desequilibrio ecológico y mayor presencia de residuos químicos en la carne y la leche.

En este sentido, el reto radica en difundir y aplicar estrategias de control que permitan una combinación prudente y racional de los productos químicos disponibles, con estrategias biológicas de control, que aseguren mantener las poblaciones parasitarias por debajo del umbral económico, que no produzcan residuos en los productos cárnicos y lácteos de origen animal y con un mínimo impacto ambiental.

Bibliografía consultada

Morales, G. y C. Balestrini. 2006. *Boophilus microplus*: Nuevos métodos para su control. Agroservicios, N°5:10-12.

Hernández, F. 2005. El manejo integrado en el control de garrapatas. En: Manual de Ganadería Doble Propósito. (C. González, Ed.). Ediciones Astro Data, Maracaibo, Venezuela. 17:384-391.

Hernández, F. 1999. Garrapatas (Acarina: Ixodoidea) del Ganado Bovino y Controles utilizados en el Municipio Jesús E. Losada, Estado Zulia, Venezuela. Revista Científica, FCV-LUZ, X(1):47-51.

Visite el sitio web
del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

http://www.inia.gob.ve

Evaluación participativa de dos materiales de tomate en la comunidad de Estibanda, estado Trujillo

Janeth Herrera¹
Daunarima Renaud²
Norkys Meza³
María Elena Morros²

¹ Extensionista. ³ Investigadora. INIA.

Instituto de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo

² Investigadores. INIA. Instituto de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara

Correo electrónico: jherrera@inia.gov.ve

En el ámbito mundial, el tomate, *Lycopersicon esculentum* Mill, es una de las hortalizas más destacadas, después de la papa, es la hortaliza más importante y es uno de los rubros de mayor consumo en todo el mundo debido a su amplio uso, tanto en estado fresco como procesado industrialmente, posee un alto valor nutritivo en la dieta humana, aporta vitaminas y minerales (FONAIAP, 1995).

El tomate, es cultivado en una amplia gama de climas, tanto en campo como bajo cobertura, constituye el 30% de la producción hortícola mundial, con aproximadamente 3,6 millones de hectáreas sembradas (FAO-FAOSTAT, 2004). En Suramérica se cultivan cerca de 147.000 hectáreas y en Venezuela, por ser parte esencial en la dieta alimenticia se cultiva en gran parte del territorio nacional, sin distinción de zonas agroecológicas, ocupando aproximadamente 9.570 hectáreas (FAO-FAOSTAT, 2004). En el estado Trujillo, según el censo del año 2002, el potencial agrícola para la siembra de esta hortaliza es de 583,61 hectáreas.

La demanda del tomate aumenta continuamente en los mercados internacionales y con ella la producción y el comercio del cultivo.

Los aspectos fitosanitarios, relacionados con insectos-plagas, enfermedades y malezas, constituyen una limitante en la producción del tomate, dado que afectan notablemente los rendimientos y la calidad del producto cosechado. La presencia continua de plagas durante el ciclo de vida del cultivo, obliga a los agricultores al uso desmedido de plaguicidas para su control, lo que aumenta los costos de producción y los daños colaterales como resurgencia

de las plagas después de cada aplicación, aparición de plagas secundarias, destrucción de insectos benéficos, problemas de intoxicación humana y deterioro general del ambiente. La selección de materiales resistentes a plagas y enfermedades, de buen rendimiento y que además cumplan con otras expectativas de los agricultores, sugiere una mejora en la producción y el mercadeo del producto.

En el INIA Trujillo, se realizó una experiencia con productores de la comunidad de Estibanda, con el objeto de validar una tecnología participativa que aprovechara el conocimiento tradicional para la selección de un material con características agronómicas aceptables por los agricultores de la zona alta (1345 msnm); para ello se instaló una parcela demostrativa en la cual se evaluaron por iniciativa de los agricultores dos materiales, Mariana y Río Colorado realizándose una evaluación participativa a fin de conocer los criterios de selección y descarte (figuras 1, 2 y 3).



Figura 1. Agricultores en la parcela demostrativa de tomate.

Cuadro 1. Criterios de aceptación o rechazo señalados por los agricultores durante la evaluación participativa de dos materiales de tomate, Estibanda municipio Urdaneta, estado Trujillo.

Criterios de aceptación				Criterios de rechazo			
Comentarios del productor (*)	Criterio identificado	N° de veces señalado por los agricultores	Orden de prioridad	Comentarios del productor	Criterio identificado	N° de veces señalado por los agricultores	Orden de prioridad
Altura de la planta (80 cm a 1 m dependiendo de la variedad)	Arquitectura de la planta	17	1	Presencia de quemazón y hongos	Rendimiento	30	1
Grosor del tallo (70 – 80 % buena producción de frutos, más o menos 3/8)	Arquitectura de la planta	11	2	Presencia de perforador y mosca blanca	Rendimiento	27	2
Color de la planta (verde oscuro, intenso)	Arquitectura de la planta	9	3	Amarillento (virus, cogollero, araña roja)	Rendimiento	10	3
Homogeneidad en el desarrollo de las plantas (no es tan importante)	Arquitectura de la planta	9	3	Encrespamiento (mosca blanca y virus)	Rendimiento	8	---
Muchos frutos (60 a 100 frutos)	Rendimiento	7	---	Muchas flores muertas (mucho lluvia)	Arquitectura de la planta	5	---
Mucha hoja o follaje	Arquitectura de la planta	5	---	Tallo delgado	Arquitectura de la planta	5	---
Buena floración (60 a 100 flores)	Arquitectura de la planta	3	---	Poca flor (cogollero ataca la flor)	Arquitectura de la planta	4	---
N° de tallos (realizar deschuponado de tallos)	Arquitectura de la planta	3	---	No esta parejo el corte	Rendimiento y Arquitectura de la planta	3	---
Sin plagas	Resistencia o tolerancia a plagas	2	---	Poca altura (menos de 60 cm)	Arquitectura de la planta	3	---
No se ve quemado	Resistencia o tolerancia a enfermedades	2	---	Poco follaje	Arquitectura de la planta	2	---
Mejor fruto	Rendimiento	1	---	---	---	---	---

*Cálculos propios generados por la participación de los agricultores (as). Estibanda, estado Trujillo.

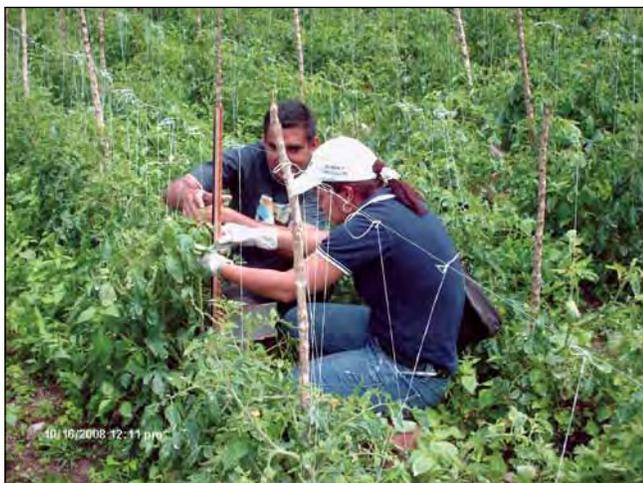


Figura 2. Evaluación del tomate en la parcela demostrativa.



Figura 3. Evaluación participativa en la parcela demostrativa de tomate.

En el Cuadro 1, se muestran los criterios de aceptación o rechazo en orden de prioridad identificados para cada uno de los materiales evaluados en campo por los productores durante la evaluación participativa. Los resultados reflejan que los criterios favorables son principalmente:

- Altura de la planta: según estos la planta debe poseer una altura comprendida entre los 80 y 100 centímetros.
- Grosor del tallo: relacionan el grosor del tallo con una buena producción de frutos, tallos gruesos según ellos incrementan la producción hasta en un 70 y 80%.

- Color de la planta: deben ser verde oscuro

En cuanto a los criterios desfavorables destacan:

- Materiales susceptibles a las principales plagas y enfermedades
- Poca altura
- Poco follaje
- Tallo delgado

Estos factores según su conocimiento, están relacionados directamente con el rendimiento del cultivo.

Consideraciones finales

El trabajo compartido entre investigadores y agricultores permitió incorporar el conocimiento tradicional y autóctono en la producción y la validación de tecnologías, así mismo, la confluencia de conocimientos científicos y tradicionales facilitó la inserción de las tecnologías producidas acordes con las condiciones culturales, económicas y sociales específicas de las comunidades de agricultores.

La participación y trabajo compartido en contextos concretos, y con resultados aprovechables sirve de motivación tanto para técnicos como para agricultores en la búsqueda de una producción agrícola cada día más eficiente y sustentable.

Bibliografía consultada

- FAO-FAOSTAT. 2004. Base de datos estadísticos de la organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Agricultura, cultivos primarios, tomate. Disponible en: <http://www.fao.gov.co>.
- FONAIAP. 1995. Producción de Hortalizas. Ampliada CIET-LARA. 2 ed. Maracay, Venezuela. 208 p.
- Instituto Nacional de Estadísticas. Ministerio de Agricultura y Tierras. 2002. Censo Agrícola Trujillo. Potencial Agrícola del estado Trujillo.

Experiencias del uso de entomopatógenos para el control de la polilla guatemalteca

Ibis Quintero¹
Lisset Rivera²
Eduardo González²
Belkis Camacho³
Norkys Meza³
Freddy Montero³
Samir Gudiño⁴

¹ Profesora, ² Estudiantes, Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario Rafael Rangel, estado Trujillo.
³ Investigadores, ⁴ Técnico Asociado a la Investigación. INIA. Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Trujillo.
Correo electrónico: ibisq@ula.ve

La polilla guatemalteca de la papa (*Tecia solanivora*) es actualmente el insecto plaga de mayor relevancia en Centro y Sur América, desde su introducción en Venezuela se ha convertido en la plaga de mayor importancia económica en la región andina, las condiciones ambientales en las que se desarrolla el cultivo en esta zona, aunado a la ausencia de mecanismos propios de regulación, como los enemigos naturales, el uso inapropiado de productos químicos y la falta de implementación de adecuadas prácticas culturales en el manejo del cultivo, favorecen el desarrollo de este insecto, (Niño *et al.*, 2004).

El control de esta plaga, se hace difícil, debido a que el daño que ocasiona la *Tecia solanivora* durante su ingreso y establecimiento en lotes de cultivo y almacenes es imperceptible. Ésta penetra al tubérculo por un agujero muy pequeño y en su interior se alimenta, forma galerías, deposita sus excrementos, saliendo sólo a pupar cuando ya los tubérculos están severamente afectados, ocasiona pérdidas cuantiosas en campo y almacenamiento ya que no se pueden utilizar ni para semilla ni para consumo humano.

El manejo de este insecto hasta ahora, se ha basado en la utilización de productos químicos, que van desde alta hasta extremadamente tóxicos según su categoría toxicológica, los cuales, además de ser ineficientes, han ocasionado alta contaminación ambiental y problemas de salud humana.

Ante ésta situación ha surgido la necesidad de desarrollar alternativas de control que aseguren el manejo sostenible y eficiente de las plagas a través del uso de organismos entomopatógenos como hongos, bacterias, nemátodos y virus, en este sentido, se han concretado valiosos trabajos

de investigación en condiciones de laboratorio, los cuales han reportado una alta efectividad en la regulación de la población del organismo-plaga.

Las investigaciones referentes al uso de biocontroladores a nivel de campo son escasas, probablemente por la complejidad de la relación biocontrolador-plaga y la influencia que las condiciones ambientales tienen sobre este complejo. En tal sentido el objetivo de este trabajo es evaluar el uso de bioreguladores a base de los entomopatógenos *Baculovirus tecia* (virus), *Bacillus thuringiensis* (bacteria), *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* (hongos), sobre la polilla guatemalteca, en la variedad Andinita.

Experiencias en el control, de la polilla guatemalteca usando biocontroladores en Trujillo

Se realizaron ensayos en unidades de producción comercial ubicadas en dos localidades del municipio Urdaneta, Marajabú altitud 2100 msnm y Cabimbú 2827 msnm. Se evaluaron los bioinsumos Cobican® (*Metarhizium anisopliae*) a concentración de $2,5 \times 10^{12}$ conidios/100 gramos; *Beauveria bassiana* (cepa LF-08®) a 1×10^8 conidios/mililitros; Dipel® (*Bacillus thuringiensis*) a 5×10^{11} esporas/250 gramos; *Baculovirus*® (*Baculovirus tecia*) a 0,23%.

Los productos se aplicaron en horas de la tarde, cuatro veces durante el desarrollo del cultivo: al momento de siembra (inmersión de los tubérculos en solución y en la hilera de siembra), al inicio de la tuberización conjuntamente con el aporque a 65 días después de la siembra (dds), en la etapa de engrosamiento de los tubérculos a los 85 y 105 dds.

Al momento de la cosecha se determinaron porcentajes de tubérculos dañados (Porcentaje de tubérculos dañados = N° de tubérculos dañados / N° total de tubérculos x 100).

Separados por tratamiento, los tubérculos que presentaron galerías se trasladaron al laboratorio de fitopatología INIA, se lavaron con agua destilada estéril, se extrajeron las larvas, colocando las mismas en cámara húmeda, durante una semana a temperatura de laboratorio ($\pm 24^{\circ}\text{C}$), realizando observaciones diariamente, para identificar en ellas síntomas característicos de la acción del entomopatógeno y se calculó el porcentaje de parasitismo (Porcentaje de parasitismo = N° de larvas del tratamiento / N° total de larvas x 100).

Resultados de la experiencia

En la localidad de Cabimbú el porcentaje de tubérculos dañados procedentes de las parcelas tratadas con los entomopatógenos evaluados, fue similar al testigo (Cuadro 1). Por otra parte, en Marajabú, el tratamiento de *Bacillus thuringiensis* registró la menor cantidad de tubérculos afectados por *Tecia solanivora*, seguido por *Baculovirus tecia*, *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisoplae*. En tanto que en Cabimbú, el porcentaje de tubérculos dañados en los tratamientos aplicados fue más elevado y muy cercano entre ellos (38 a 45%).

En laboratorio se observó el mayor parasitismo en larvas provenientes del ensayo de Cabimbú, correspondiendo al tratamiento con *Bacillus thuringiensis*, un porcentaje 53,88%.

Las diferencias en la efectividad de los biocontroladores en ambos ensayos pueden explicarse por la infestación inicial de la plaga en el área de

cultivo y el efecto que las condiciones climáticas (temperatura y humedad principalmente) ejercen en la dinámica poblacional del organismo plaga y sobre el estableciendo del biocontrolador.

El porcentaje de tubérculos dañados observados en estos ensayos es menor que los reportados por Fernández y Colmenares (1997) al utilizar cepas de *Beauveria bassiana* colectadas en diversas zonas del país para el control del gusano blanco, y a los señalados por Niño *et al.* (2004) al evaluar *Baculovirus tecia* para el control de polilla guatemalteca en las variedades Andinita y Caribay.

Los resultados obtenidos de este trabajo y en investigaciones anteriormente señaladas, reflejan que los porcentajes de tubérculos dañados observados en los biocontroladores son similares al testigo, lo cual puede estar relacionado con el escaso número de aplicaciones realizadas en la fase que va desde maduración de tubérculos a senescencia, donde el daño ocasionado por la polilla guatemalteca, ocurre con mayor severidad (Sánchez *et al.*, 2005).

En el laboratorio las larvas de polilla, provenientes de tubérculos dañados de cada tratamiento presentaron los síntomas característicos que cada biocontrolador causa en el organismo plaga.

- Síntomas observados en el tratamiento *Bacillus thuringiensis*: la larva pierde su agilidad, al morir ocurre el efecto de volteo, toma una coloración oscura, ocurre deterioro de tejidos sin romperse el tegumento, finalmente la larva afectada toma un color negro.
- Síntomas observados en el tratamiento *Beauveria bassiana*: las larvas no perdieron movimiento, presentan una coloración rosácea y consistencia endurecida. (Figura 1).

Cuadro 1. Porcentaje de tubérculos dañados y parasitismo en tubérculos de papa, tratados con biocontroladores en dos localidades del Municipio Urdaneta estado Trujillo.

Tratamientos	Marajabú		Páramo de Cabimbú	
	Tubérculos dañados (%)	Parasitismo (%)	Tubérculos dañados (%)	Parasitismo (%)
<i>Bacillus thuringiensis</i>	14,50	1,59	41,06	53,88
<i>Baculovirus tecia</i>	17,12	0,40	42,79	46,82
<i>Beauveria bassiana</i>	20,11	1,59	38,39	48,57
<i>Metarhizium anisoplae</i>	24,60	1,59	43,06	41,76
Testigo	25,21	----	45,09	----

- Síntomas observados en el tratamiento de *Baculovirus tecia*: las larvas presentan apariencia oleosa, reducen su movilidad, ocurre oscurecimiento y desintegración de los tejidos internos hasta la rotura del tegumento. (Figura 2).
- Síntomas observados en el tratamiento con *Metarhizium anisoplae*: las larvas pierden su agilidad en el movimiento, hay cambio de coloración en el tegumento inicialmente pálidas, posteriormente presentaron manchas oscuras en el tegumento, crecimiento de micelio.



Figura 1. Larva de polilla guatemalteca muerta, con crecimiento de micelio de *Beauveria bassiana*.



Figura 2. Larva de *Tecia solanivora* en estado inmóvil, enferma por *Baculovirus tecia*.

Conclusiones y Recomendaciones

En los ensayos realizados los biocontroladores a base de *Bacillus thuringiensis*, *Baculovirus tecia* y *Beauveria bassiana*, mostraron un mayor efecto sobre el control de *Tecia solanivora*, al lograr un menor porcentaje de tubérculos dañados.

Se determinó la presencia de parasitismo en larvas provenientes de los tratamientos aplicados, con

valores más altos en los tubérculos provenientes de Cabimbú.

El efecto benéfico de los bioreguladores puede potenciarse aumentando la frecuencia de aplicaciones desde el inicio de tuberización, con mayor énfasis durante la fase de maduración de tubérculos a senescencia, acción que debe estar incorporada a un programa de manejo integrado de plagas, el cual ha sido ampliamente validado (Niño, 2003), e incluye las siguientes prácticas: verdeado, desinfección de la semilla, adecuada preparación de suelos, buen tapado de la semilla, uso de feromonas desde el inicio de la siembra, apropiada frecuencia de riego, eliminación de plantas adventicias, aporques altos de acuerdo a la variedad, cosecha oportuna y eliminación de restos de cosecha.

Agradecimiento

Material generado en el marco del proyecto S12002000372 (ULA-INIA). Financiado por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología FONACIT.

Bibliografía Consultada

- Fernández S. y X. Colmenares. 1997. Evaluación de *Beauveria* spp para el control de *Premnotrypes vorax* Hustache (Coleoptera: Curculionidae) en el cultivo de la papa. *Agronomía Trop.* 47(3): 249-257.
- Niño, L., E. Acevedo y F. Becerra .2003. Evaluación de un virus de la granulosis nativo e insecticidas químicos para el control en campo de la polilla guatemalteca: *Tecia solanivora* (Lepidoptera-Gelechiidae) en el estado Mérida-Venezuela. *Memorias del III Taller Internacional sobre la Polilla Guatemalteca Tecia solanivora*. Cartagena de Indias- Colombia. Edit CIP.
- Niño, L. 2003 Antecedentes de Investigación y Manejo Integrado de la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Lepidoptera-Gelechiidae) en Venezuela. *Memorias del III Taller Internacional sobre la Polilla Guatemalteca Tecia solanivora*. Cartagena de Indias- Colombia. Edit CIP.
- Niño, L. 2004. Revisión sobre la Polilla de la Papa *Tecia solanivora* en Centro y Suramérica. *Revista Latinoamericana de la Papa (Suplemento)*: p. 4-18
- Sánchez J., López A. y Rodríguez L 2005. Determinación de las etapas críticas en el desarrollo fenológico del cultivo de la papa *Solanum phureja*, frente al ataque de la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Lepidoptera-Gelechiidae) *Agronomía Colombiana* 23(2): 230-238.

Comportamiento de clones de papa bajo las condiciones de Marajabú del estado Trujillo

Norkys Meza
Janeth Herrera
José López

Investigadores. INIA. Instituto de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo
Correo electrónico: nmeza@inia.gov.ve

La papa, *Solanum tuberosum* L., es una de las plantas más importantes como fuente alimenticia, formando parte de la dieta básica de la población en la región andina de América del Sur.

La productividad de papa en Venezuela no llega a 20 toneladas/hectárea siendo considerada como baja cuando se compara con las cifras alcanzadas por países de elevado nivel tecnológico como Alemania, Francia, Holanda y USA donde supera las 30 toneladas/hectárea, estos rendimientos están directamente relacionados con el eficiente manejo del cultivo en todas sus fases. La época de siembra, densidad, aporque, riego, fertilización, semilla adecuada y manejo postcosecha, son algunos de los factores de producción que al ser eficientemente manejados inciden en forma positiva en dicho rendimiento. En este sentido el programa 01 de Fitomejoramiento del rubro papa llevado a cabo por el INIA contempla la evaluación de materiales traídos del Centro Internacional de la Papa, (CIP), para evaluar el comportamiento que presentan bajo las condiciones de los estados Trujillo, Táchira y Mérida.

Estos materiales, considerados por su resistencia a la candelilla tardía, están identificados como: 391011.17; 392633.54; 393085.55; 393280.57; 393280.82; 393280.64; 393371.159; 393371.58; 391002.6 y granola como testigo. Para evaluar el comportamiento se estableció un ensayo en la localidad de Marajabú el día 2 de mayo del 2007, bajo un diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones, 10 tratamientos correspondientes a cada uno de los materiales, cuatro hileras por parcela de 3 metros de longitud y 10 plantas por hilera, a una distancia de 0,80 metros entre hileras y 0,30 metros entre plantas, lo que equivale a 160 tubérculos-semilla por tratamiento. La evaluación de los materiales se realizó siguiendo la metodología propuesta por el Centro Internacional de la

Papa (Zosimo, 1.994), evaluándose las dos hileras centrales con 10 plantas cada una en cada bloque. La fenología, crecimiento y desarrollo de estos materiales se evidenció a través de porcentajes de emergencia, número de tallos por planta, altura de la planta, consistencia del tallo tamaño de la hoja, y rendimiento, además se evaluaron las variables cualitativas como color de la flor y del follaje, porte, vigor y consistencia del tallo y del foliolo. En el cuadro 1, se observa el comportamiento que presentaron los clones evaluados; en cuanto al porcentaje de emergencia, todos fueron superiores al testigo, en relación al número de tallos y altura los materiales mostraron un comportamiento similar al del testigo (3 tallos en promedio), el clon 393371.58 superó en altura a los demás incluyendo, la granola. La mayoría presentó consistencia de tallo entre mediana a delgada igualmente el tamaño de las hojas varió entre grande a mediana.

Los clones 391011.17; 392633.54; 393085.55; 393280.57; 393280.82; 393280.64; 393371.159 y 393371.58 presentaron porte erecto, buen vigor, color de follaje entre verde claro y oscuro y el color de la flor fue variable; los clones 391011.17; 393280.57; 393371.58; 391002.6 presentaron flor blanca, mientras que en los clones 392633.54; 393085.5; 393280.82; 393280.64, 393371.159, la flor fue de color lila.

Todos los materiales presentaron color de pulpa entre blanca y amarilla (Cuadro 2), mientras que el tipo de piel fue lisa para todos. El color de la piel varió entre amarilla, blanca y crema, sin embargo los clones 393280.57 y 392633.54 mostraron piel roja. La forma del tubérculo presentada por los clones fue redondeada, con ojos superficiales y profundos (Cuadro 2). Los clones que rindieron más fueron 393371.58; 393085.55; 391011.17 y 393280.64 con 28.000, 26.000, 24.000 y 17.000 kilogramos/hectárea superior a la granola.

Cuadro 1. Porcentaje de emergencia, número de tallo, altura (cm.) consistencia del tallo y tamaño de hoja en los clones evaluados.

Material	% Emergencia	N° tallos	Altura (cm)	Consistencia tallo	Tamaño hoja
3933371.58	92.5	3	51	Mediano	Grande
393280.64	88.75	2.9	40.6	Delgada	Mediana
393280.82	76.25	2.5	36.8	Delgada	Grande
393371.159	82.5	2.3	43.6	Delgada	Mediana
391011.17	88.75	2.7	44.4	Gruesa	Grande
393280.57	80	2.6	47.7	Gruesa	Grande
393085.55	86.25	1.8	37.1	Mediana	Grande
392633.54	70	1.8	30.3	Gruesa	Mediana
391002.6	80	3.8	33.8	Mediana	Grande
Granola	60	3	22.55	Mediano	Grande

Cuadro 2. Características del tubérculo y rendimiento (kg/ha) en los clones de papa evaluados.

Material	Color de pulpa	Tipo y color piel	Forma y tamaño del tubérculo	Profundidad de ojos	Rendimiento kg/ha
393371.58	Blanca	Lisa Amarilla	Redonda Mediana	Superficiales	28.000
393280.64	Amarilla	Lisa Crema	Redonda grande	Muy profundos	17.000
393280.82	Amarilla	Lisa Crema	Redonda Mediana	Muy profundos	11.000
393371.159	Blanca	Lisa Amarilla	Redonda Mediana	Superficiales	13.000
391011.17	Blanca	Rugosa Amarilla	Redonda Mediana	Superficiales	24.000
393280.57	Amarilla	Lisa Roja	Redonda Mediana	Profundos	7.000
393085.55	Blanca	Lisa Blanca	Redonda y grande	Superficiales	26.000
392633.54	Amarilla	Lisa Roja	Redonda Mediana	Profundos	9.000
391002.6	Amarilla	Lisa Amarilla	Alargada Grande	Superficiales	14.000
Granola	Blanca	Lisa Blanca	Redonda y grande	Superficiales	14.000

Para evaluar un segundo grupo de clones promisorios se multiplicaron en la misma localidad 7 clones provenientes de (PROINPA), Bolivia. Los materiales evaluados fueron Okagran 6; Okagran 8; Okagran 11; Okagran 12; Okagran 17; Crc2/P8 y Crc2/P9. Las evaluaciones de los 7 materiales se hicieron de acuerdo a las normas del CIP.

Estos materiales en la localidad de Marajabú se vieron afectados por las condiciones climáticas imperantes en la zona como fuertes vientos, altas precipitaciones y nubosidad, cuando se estableció la siembra, en el Cuadro 3, se observa que presentaron bajo porcentaje de emergencia, así como poca altura y tallos, lo que condujo a no formar tubérculo.

Cuadro 3. Porcentaje de emergencia, número de tallos, altura (cm.) consistencia del tallo y tamaño de hoja en los clones provenientes de PROINPA Bolivia.

Material	% Emerg	N° tallos	Altura (cm)	Consistencia tallo	Tamaño hoja
Okagran 6	66.66	3	16.8	Mediano	Mediana
Okagran 8	66.66	3.2	17.4	Pequeño	Pequeña
Okagran 11	40	1.83	15	Mediano	Grande
Okagran 12	46.66	1.4	13	Gruesa	Grande
Okagran 17	66.66	1.2	28.4	Gruesa	Grande
Crc2 /P8	66.66	2.4	32.2	Mediano	Mediana
Cr2/P9	53.33	1.8	22.6	Delgado	Pequeña

Consideraciones finales

Los convenios que tiene el INIA con los demás países productores de papa permiten validar materiales y comprobar su adaptabilidad en las condiciones agroclimáticas de nuestro país, los clones promisorios evaluados, no mostraron buena adaptación ya que no resistieron las lluvias y vientos propios de nuestro clima, sin embargo los clones 393371.58; 393085.55; 391011.17 y 393280.64 fueron aceptados por su alto rendimiento. Los materiales provenientes de PROINPA Bolivia no se adaptaron a las condiciones del estado Trujillo y fueron descartados como materiales promisorios.

Bibliografía consultada

- Caldiz, D., J. Alaniz y F. Claver. 1986. Relaciones entre la edad genológica y el contenido de azúcares totales y reductores en tubérculos de papa destinada a nueva plantación. Turrialba 36:315-320.
- Guzmán, J. 1988. La Papa. Primera edición. Venezuela. p. 42 - 77
- International Potato Center (CIP). 1992. Program Report. p. 20-22
- León, R. 1998. Botánica y taxonomía de la Papa en Producción de Semillas de papa y Transferencia de Tecnología en Venezuela. FONAIAP–JUNAC–CIP – PRACIPA. p. 28 – 34.
- MAT (Ministerio de Agricultura y Tierra). 2005. Anuario Estadístico Agropecuario. Rubro papa Circuitos Alimentarios. Venezuela.
- Meza N., F. Montero y J. Herrera. 2006. Comportamiento de la papa en el municipio Urdaneta del Estado Trujillo INIA Divulga. Volumen: (7): 48-49.
- Meza N., y A. Valera. 2008. Determinación de algunos parámetros de calidad en tubérculos de cuatro clones promisorios de papa *Solanum tuberosum* y granola en el estado Trujillo, Venezuela. Proceeding Society for Tropical Horticulture. Morelia- México Vol. 51 230-232.
- Meza N., y A. Valera. 2008. Caracterización preliminar de algunos parámetros de calidad en tubérculos de clones promisorios de papa *Solanum tuberosum* estado Trujillo, Venezuela: Proceeding Society for Tropical Horticulture. Morelia- México Vol. 51 233-235.
- Meza N., y A. Valera. Caracterización de parámetros poscosecha de nueve materiales de papa *Solanum tuberosum*, cultivados en la localidad de Cuencas, Trujillo, Venezuela. Proceeding Society for Tropical Horticulture. Sao Pablo Brasil, Volumen: 52: 55-57.



Presencia del pasador de las ramas del café, en el estado Trujillo

El pasador de las ramas del cafeto *Xylosandrus morigerus* Blandford, es un coleóptero de la familia Scolytidae que ha sido considerado en otros países como una de las plagas más destructivas de este cultivo, debido a su forma de ataque y a las limitaciones para su control. Según Benavides (1989), este insecto ha sido registrado en África Oriental, Madagascar, Ceilán, Vietnam, Sumatra, Java, Timor, Borneo, Célebes, Filipinas, Nueva Guinea, Queensland, Samoa, Fiji, Brasil, Ecuador, Colombia y Venezuela.

En Venezuela, específicamente en la localidad del “Corozal” del municipio Monte Carmelo del estado Trujillo, se observó por primera vez la presencia del “Pasador de la rama del café” en la variedad Canéfora. Los productores de esta comunidad observaron el daño en los cafetales y consignaron una muestra al laboratorio de servicios fitosanitarios del INIA, posteriormente se realizó un recorrido por la zona y se logró identificar como *Xylosandrus morigerus*.

Este insecto llamado por los productores como “El primo de la broca”, causa daño a nivel de las ramas del cafeto, su presencia en los cafetales se manifiesta por la aparición de cogollos marchitos y ramas secas que se quiebran al momento de cosechar; ocasionando una especie de muerte regresiva en la planta.

Este “gorgojo” es de forma cilíndrica y de un color castaño brillante (Figura 1). El macho es mucho más claro y más pequeño que la hembra, pero son un poco más grandes que la broca (*Hypothenemus hampei*). El daño es característico y es ocasionado por la hembra, esta hace galerías (perforaciones de menos de un milímetro de diámetro de diferente grosor) en las ramas verdes por donde penetra para depositar sus huevos y cultivar un hongo, que al crecer, servirá de alimento a sus larvas y a ella misma (Figura 2). Al observar detenidamente estas ramas se aprecian agujeros redondeados bien definidos hacia la parte media, que varían en número dependiendo de la población de insectos que se encuentre en el cafetal (Figura 3).

Eglys José Pichardo¹
Belkis Camacho²
Rafael Montilla²
Edison López³

¹Ingeniero Agrónomo, ²Investigadores, ³Técnico Asociado a la Investigación.
INIA. Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Trujillo.
Correo electrónico: jpichardo@inia.gob.ve.



Figura 1. Pasador de las ramas (*Xylosandrus morigerus*).

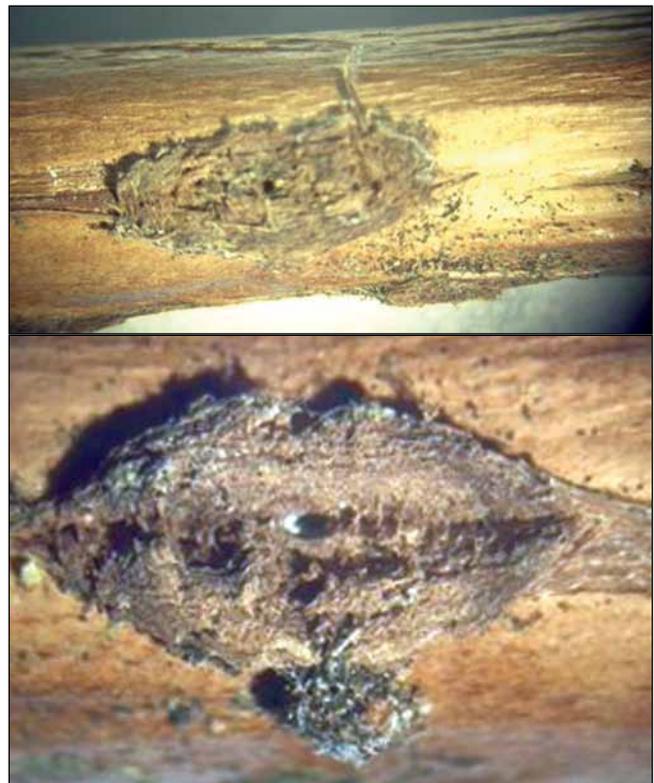


Figura 2. Daño externo en las ramas causado por *Xylosandrus moringuerus*.



Figura 3. Daño interno en las ramas causado por *Xylosandrus moringuerus*.



Figura 4. Visita al cafetal (Caturra) de Monte Carmelo, estado Trujillo.

Es importante resaltar que en la localidad evaluada (Figura 4), se encontraron variedades de café Canéfora y Caturra pero sólo se observaron daños en Caturra, por lo que se infiere que esta variedad es más apetecible al insecto, por lo tanto, susceptible a su ataque.

Actualmente se están realizando recorridos por otras zonas sembradas con la variedad Canéfora para determinar la presencia del pasador de las ramas, ya que no se dispone de información sobre sus hábitos y costumbres en la región, ni se

conoce la magnitud de los daños y pérdidas que pueda provocar.

Bibliografía consultada

- Alarcón, C. 1979. Federación Nacional de Cafeteros. Manual Cafetalero. 1979 4a. ed. Bogotá Colombia.
- Benavides G., H. Orozco. 1989. El pasador de las ramas del café. Avances Técnicos. CENICAFE, Colombia. No. 142:1-4.
- Cárdenas, M., R. Posada. 2001. Los insectos y otros habitantes de cafetales CENICAFE, Colombia.



Revista INIA Divulga

Instrucciones a los autores

De los trabajos a publicar

1. Las áreas temáticas de la revista abarcan aspectos inherentes a los diversos rubros de la producción: Agricultura de sabanas; Agricultura de laderas; Agricultura familiar; Agroecología; Agroeconomía; Agronomía de la producción; Alimentación y nutrición animal; Apicultura; Aspectos fitosanitarios: identificación, biología y control de las principales malezas, plagas y enfermedades que afectan los cultivos, manejo integrado de plagas; Biotecnología; Cadenas agroalimentarias; Conservación, fertilidad y enmiendas de suelos; Investigación y transferencia de tecnología agropecuaria; Investigación participativa; Información y documentación agrícola; Manejo y tecnología postcosecha de productos alimenticios; Pastos y forrajes; Pesca y acuicultura (continental y marina); Producción y reproducción animal; Recursos fitogenéticos; Recursos naturales; Recursos pesqueros; Sistemas de producción: identificación, caracterización, tipificación, validación de técnicas; Sanidad animal: identificación, diagnóstico, sintomatología, epidemiología y control de las enfermedades que atacan a las especies bovina, caprina, ovina, porcina, equina y aves; Tecnología de alimentos; Misceláneas.

2. Los artículos a publicarse deben enfocar aspectos de interés para los sistemas de producción agrícola, pecuaria o pesquera, así como para cualquiera de los eslabones de las cadenas agroalimentarias.

3. Los trabajos deberán tener un máximo de cinco páginas, tamaño carta, escritas a espacio y medio, con márgenes de 3 cm por los cuatro lados. En casos excepcionales, se aceptan artículos con mayor número de páginas, los cuales serán editados para publicarlos en dos partes y en números diferentes de la revista. Los autores que consideren desarrollar una serie de artículos alrededor de un tema, deberán consignar por lo menos las tres primeras entregas, si el tema requiere más de tres.

4. El autor o los autores deben enviar su solicitud firmada por el autor responsable y con cada uno de los coautores plenamente identificados, junto con dos copias del artículo en papel y la grabación en un disco flexible de 3,5" en formato MS Word o RTF a la dirección siguiente:

Revista INIA Divulga
INIA - Gerencia de Negociación Tecnológica
Unidad de Publicaciones
Apdo. 2103A, Maracay 2101
Email: inia_divulga@inia.gov.ve

5. Los artículos serán revisados por el Comité Editorial para su aceptación o rechazo y cuando el caso lo requiera por un especialista en el área o tema del artículo. Las sugerencias que impliquen modificaciones sustantivas serán consultadas con los autores.

De la estructura de los artículos

1. El título debe ser conciso, reflejando los aspectos resalantes del trabajo. No se deben incluir: nombres científicos, ni detalles de sitios, lugares o procesos.

2. Los artículos deberán redactarse en un lenguaje sencillo y comprensible, siguiendo los principios universales de redacción (claridad, precisión, coherencia, unidad y énfasis). En lo posible, deben utilizarse oraciones con un máximo de 16 palabras, con una sola idea por oración.

3. Evitar el exceso de vocablos científicos o consideraciones teóricas extensas en el texto, a menos que sean necesarios para la cabal comprensión de las ideas o recomendaciones expuestas en el artículo. En tal caso, debe definirse cada término o concepto nuevo que se utilice en la redacción, dentro del mismo texto.

4. El contenido debe organizarse en forma clara, destacando la importancia de los títulos, subtítulos y títulos terciarios, cuando sea necesario. Evitar el empleo de más de tres niveles de encabezamientos (cualquier subdivisión debe contener al menos dos acápites).

5. La redacción (narraciones, descripciones, explicaciones, comparaciones o relaciones causa-efecto) debe seguir criterios lógicos y cronológicos, organizando el escrito de acuerdo con la complejidad del tema y el propósito del artículo (informativo, formativo, persuasivo). Se recomienda el uso de tercera persona y el tiempo pasado simple.

6. Los temas y enfoques de algunos materiales pueden requerir la inclusión de citas en el texto, sin que ello implique que el trabajo sea considerado como un artículo científico, lo cual a su vez requerirá de una lista de referencias bibliográficas al final del artículo. Las citas, de ser necesarias, deben hacerse siguiendo el formato: *Autor (año)* o *(Autor año)*. Otros estilos de citación no se aceptarán. Sin embargo, por su carácter divulgativo, es recomendable evitar, en la medida de lo posible, la abundancia de bibliografía. Las referencias bibliográficas (o bibliografía) que sea necesario incluir deben redactarse de acuerdo con las normas para la preparación y redacción de referencias bibliográficas del Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola (IICA).

7. El artículo debería contener fotografías, dibujos, esquemas o diagramas ilustrativos de los temas o procesos descritos en el texto. En el caso de fotografías, son preferibles las diapositivas, pero también pueden usarse fotos sobre papel, siempre y cuando tengan el tamaño y la calidad adecuadas (9 x 12 o 10 x 15 cm). No se aceptarán materiales digitalizados. Los cuadros y gráficos deben ser claros y sencillos, presentados en página aparte, en formato MS Excel o MS Word.

8. Los autores deben incluir sus nombres completos, indicando el cargo (Investigador, Técnico Asociado a la Investigación), la unidad ejecutora de adscripción al momento de preparación del artículo y la dirección donde pueden ser ubicados.



Puntos de Ventas

Servicio de Distribución y Ventas
Gerencia General: Avenida Universidad,
vía el Limón Maracay, estado Aragua
Telf. (0243) 2404911

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Avenida Universidad, área universitaria,
edificio 4, Maracay, estado Aragua
Telf. (0243) 2402911

Estación Experimental Amazonas
Vía Samariapo, entre Aeropuerto y Puente
Carinagua, Puerto Ayacucho, estado Amazonas.
Telf (0248) 5212917 - 5214740

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Anzoátegui
Carretera El Tigre - Soledad, kilómetro 5.
El Tigre, estado Anzoátegui - Telf (0283) 2357082

Estación Experimental Apure
Vía Perimetral a 4 kilómetros
del Puente María Nieves
San Fernando de Apure, estado Apure
Telf. (0247) 3415806

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Barinas
Carretera Barinas - Torunos, Kilómetro 10.
Barinas, estado Barinas.
Telf. (0273) 5525825 - 4154330 - 5529825

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Portuguesa
Carretera Barquisimeto - Acarigua,
kilómetro Araure, estado Portuguesa
Telf: (0255) 6652236

Estación Experimental Delta Amacuro
Isla de Cocuina sector La Macana,
Vía el Zamuro. Telf: (0287) 7212023

Estación Experimental Falcón
Avenida Independencia, Parque Ferial.
Coro, estado Falcón. Telf (0268) 2524344

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Guárico
Bancos de San Pedro. Carretera Nacional
Calabozo, San Fernando, Kilómetro 28.
Calabozo, estado Guárico.
Telf (0246) 8712499 - 8716704

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara
Carretera Vía Duaca, Kilómetro 5,
Barquisimeto, estado Lara
Telf (0251) 2732074 - 2737024 - 2832074

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Mérida
Avenida Urdaneta, Edificio MAC, Piso 2,
Mérida, estado Mérida
Telf (0274) 2630090 - 2637536

Estación Experimental Miranda
Calle El Placer, Caucagua, estado Miranda
Telf. (0234) 6621219

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Monagas
San Agustín de La Pica, vía Laguna Grande
Maturín, estado Monagas.
Telf. (0291) 6413349

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Sucre
Avenida Carúpano, Vía Caigüiré.
Cumaná, estado Sucre.
Telf. (0293) 4317557

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira
Bramón, estado Táchira.
Telf: (0276) 7690136 - 7690035

Estación Experimental Trujillo
Calle Principal Pampanito, Instalaciones
del MAC. Pampanito, estado Trujillo
Telf (0272) 6711651

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Yaracuy
Carretera Vía Aeropuerto Flores Boraure,
San Felipe, estado Yaracuy
Telf. (0254) 2311136 - 2312692

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Zulia
Vía Perijá Kilómetro 7,
entrada por RESIVEN
estado. Zulia.
Telf (0261) 7376224 - 7376219





IPM