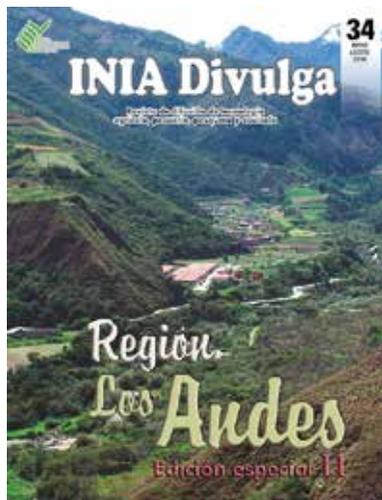


INIA Divulga

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

Región
Los Andes

Edición especial II



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

Mónica González
Editora Jefa

Maribel Outten
Seguimiento

Sonia Piña
Diseño gráfico y digitalización

Foto Portada
Mónica González

Contraportada
Edsel Rodríguez

COMITÉ EDITORIAL

Mónica González
Coordinadora

Keyla Arteaga
Secretaria de actas

Carlos Hidalgo
Diego Diamont
Liraima Ríos

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

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

Correo electrónico: inia_divulga@inia.gov.ve
inia.divulga@gmail.com

La revista INIA Divulga está disponible
en la red de bibliotecas INIA, bibliotecas
públicas e instituciones de educación
agrícola en todo el país.

De igual manera, se puede acceder a
la versión digital por internet a través de
nuestro sitio web <http://www.inia.gov.ve>
área publicaciones.

Contenido

1 Editorial.

Sara Roa.

Agronomía de la producción

2 Efecto de cuatro tipos de sustrato sobre la emergencia, crecimiento y desarrollo de plántulas de ají dulce margariteño.

Norkys Meza, Beatriz Daboin, Eccio Casasanta y Meri Martínez.

6 Experiencias en producción de plantas de café en el estado Táchira campaña viveros 2013-2014.

Nelson Llanes, Erika Sayago, Roger Ochoa, Bilal El Ayoubi, Yenny Acevedo, Lenin Camacho, Rumairinn Vega y José Lucas Peña.

13 Innovación del cultivo de stevia en comunidades campesinas del estado Mérida.

Nakari Rujano, Jesús Monroy y José Hernández.

17 Plátano Hartón común: métodos de propagación.

Álvaro Godoy, Omar Riera y José Solarte.

20 Producción de semilla prebásica de papa en el Campo Experimental La Cristalina.

Samir Gudiño, Edsel Rodríguez, Raizza Riveros y Yanuel Mendoza.

Propagación vegetativa de la stevia en el estado Mérida, Venezuela.

23 Yelinda Araujo, Zunilde Lugo, María Carolina Rosales, Jesús Monroy, Rafael Sánchez y Lourdes González.

Variedades de papa venezolana.

27 Lourdes González, Yelinda Araujo, José Salas Rosales, Zunilde Lugo, Dennys Gómez, José Pichardo, Martha Osorio, Gladis Gordones, Marisol Montilla y Erika Porras.

33 Primer reporte de moko o hereque en el municipio Junín

parroquia Bramón del estado Táchira.

Emma Ramírez, Heberth Niño, Rómulo Pinilla, Dayana Niño y Blanca Díaz.

Alimentación y nutrición animal

Alimentación alternativa de cerdos en crecimiento y levante. Parte II.

37 Rafael Ramírez, Maira Fuenmayor, Rafael Semejal, Arminda Quintero, Emilio Cáceres, Carmen Celis y Freddy Ramírez.

42 Evaluación técnico - económica de fincas de producción lechera en zonas altas.

Luis Páez y Jilberth León.

Extensión rural

Laboratorio de Suelos del INIA Mérida al servicio de los productores agrícolas.

45 José Noguera, María Ormeño, Yelinda Araujo, Cleopatra Vergara, Dorys García, Ricardo Varela, María Mendoza, Frank Rodríguez, Yolibeth Nava y Darwin Sánchez.

Laboratorio Referencial de Biocontrol de Plagas Agrícolas del INIA Mérida.

48 Frankyho González, Rosaima García, Satfel Dugarte, Marcos Moreno, Juan Castillo y Cesar González.

Servicio de diagnóstico fitopatológico del INIA - Mérida.

52 Franci Urbina, Rosaima García, Betty Paz, Zunilde Lugo, María Mendoza, Monsrha Graciani y Ramón Valero.

Conservación, fertilidad y enmiendas de suelos

57 Niveles de fertilidad en suelos del municipio José María Vargas.

Michel Sánchez, José Lucas Peña, Leonardo León y Oscar Caballís.

Investigación participativa

64 Uso de herramientas participativas en la comunidad El Chorro para la producción agrícola.

Elizabeth Castellanos, Edilma Castellanos, Beatriz Daboin, José Paradas y Alexis Medina

67 Evaluación participativa de clones de yuca con potencial de rendimiento en el estado Trujillo.

José Solarte, Edilma Castellanos y Lisibeth González.

Cadenas agroalimentarias y sistemas de producción

70 Comercialización de mandarina en el estado Trujillo.

Javier Santos, Omar Riera y Emma Segovia.

75 Instrucciones a los autores

Editorial

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas cuenta con varios instrumentos de comunicación y difusión de los resultados de su labor de investigación, para contribuir a impulsar la innovación tecnológica agroalimentaria. Uno de ellos es la revista INIA Divulga, que cumple una función clave para optimizar la producción en el sistema agroalimentario nacional.

En el INIA trabajamos para impulsar la agricultura, reconociendo su importancia fundamental como medio de vida de miles de familias rurales en Venezuela. A través de sus publicaciones divulgativas se pone a la disposición de productores, técnicos y público en general, los resultados de valiosos trabajos de investigación para su implementación inmediata, y de esta forma contribuir al mejoramiento de la actividad agrícola nacional.

Con este propósito se realizaron talleres regionales de capacitación en la redacción de artículos divulgativos donde los participantes lograron expresar los resultados de sus trabajos de investigación en el INIA en un medio de fácil acceso para el lector interesado.

En este segundo número especial Región Los Andes, se presentan artículos referidos a rubros de importancia en los estados Mérida, Táchira y Trujillo, como son: café, papa, yuca, plátano, stevia, mandarina y ají dulce; ganadería en zonas altas, cerdos; así como los servicios que prestan los laboratorios de suelos, biocontrol y diagnóstico fitopatológico.

Los artículos presentados abarcan temas tan interesantes y actuales como la obtención de plantas de vivero de café, variedades de papa y producción de semilla prebásica, propagación de plátano Hartón, sustratos para producción de ají dulce, cultivo de stevia, uso de herramientas participativas en comunidades y evaluación de clones de yuca con potencial.

En el área de sanidad vegetal se desarrollan trabajos sobre el funcionamiento del laboratorio de biocontrol de plagas agrícolas, servicios de diagnóstico fitopatológico, y reporte de la enfermedad conocida como moko o hereque.

En el área animal se abordan los artículos de alimentación alternativa para cerdos y evaluación técnico-económica en fincas de producción lechera en zonas altas.

Otros temas contemplados en esta publicación tienen que ver con el trabajo que se realiza en los laboratorios de suelos y que se manifiesta en la elaboración de diagnósticos de fertilidad y recomendaciones a los productores.

De esta manera esperamos contribuir al cumplimiento de nuestra misión y aportar soluciones para lograr la soberanía alimentaria.

Sara Roa

Profesional de la Investigación INIA Táchira

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS

INIA

JUNTA DIRECTIVA

Juan Pablo Buenaño *Presidente*
Luis Dickson *Secretario Ejecutivo*
Miembro Principal

GERENCIA CORPORATIVA

Luis Dickson *Gerente General*
Delis Pérez *Gerente de Investigación
e Innovación Tecnológica*
Yenny Urrea *Gerente de Producción Social*
María F. Sandoval *Gerente Participación
y Desarrollo Comunitario*
Miguel Mora *Decano Escuela Socialista
de Agricultura Tropical*
Jorge A. Peña *Oficina de Planificación
y Presupuesto*
Josseth Jaimes *Oficina de Gestión Humana*
Luis Hernández *Oficina de Gestión
Administrativa*
Antonio Meléndez *Oficina Consultoría Jurídica*
Héctor Polanco *Oficina Contraloría Interna*
Carla Reinoso *Oficina de Atención
Ciudadana*

UNIDADES EJECUTORAS

DIRECTORES

Gildardo Martínez *Amazonas*
Fernando Silva Trillo *Anzoátegui*
Levis Araque *Alto Apure*
Roberto Rivas *Apure*
Iris Silva *Barinas*
Ernesto Martínez *Bolívar*
Luis Dickson *Ceniap*
Vicente Caccavalle *Delta Amacuro*
Silvestre Alfonzo *Falcón*
William Castrillo *Guárico*
Pedro Betancourt *Lara*
Regins Viloría *Mérida*
Gabriel Arocha *Miranda*
Dennys Herrera *Monagas*
Gustavo Rojas *Portuguesa*
Ángel Centeno *Sucre*
José Lucas Peña *Táchira*
Edilma Castellano *Trujillo*
Giomar Blanco *Yaracuy*
Andrés Sanz *Zulia*
Margaret Gutiérrez *CONASEM*

Efecto de cuatro tipos de sustrato sobre la emergencia, crecimiento y desarrollo de plántulas de ají dulce margariteño

Norkys Meza^{1*}
Beatriz Daboin²
Eccio Casasanta³
Meri Martínez³

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara.
²INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.
³UNELLEZ. Universidad de los Llanos Ezequiel Zamora. Venezuela.
 *Correo electrónico: nmeza@inia.gob.ve

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato, puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta. Con respecto a sus propiedades físicas, este debe poseer buena porosidad, densidad, estructura y granulometría. (Abad y Noguera, 2000).

Existen diferentes criterios de clasificación de los sustratos, basados en el origen de los materiales, naturaleza, propiedades, capacidad de degradación, entre otros. Los sustratos pueden ser químicamente inertes o activos, en el primer grupo se encuentran la arena granítica o silíceo, grava, roca volcánica, perlita, arcilla expandida, lana de roca, entre otros; y en el segundo las turbas rubias y negras, corteza de pino, vermiculita y materiales ligno-celulósicos.

En el estado Trujillo la producción de plántulas de ají se hace a nivel de casa de cultivo ameritando el uso de sustratos importados, lo cual incrementa el costo de producción, por lo que es necesario buscar otras alternativas para reproducir plántulas de ají dulce a partir de un sustrato que permita la mejor obtención de las mismas y bajar los costos de producción. En este orden de ideas, los sustratos químicamente inertes actúan como soporte de la planta, no interviniendo en el proceso de adsorción y fijación de nutrientes, por lo que han de ser suministrados mediante la solución fertilizante.

En el mercado existen varios tipos de sustratos para la propagación de plántulas de ají y el más usado es el sustrato Stender, el cual está provisto material fibroso totalmente orgánico de origen vegetal. Esta materia orgánica acumulada en condiciones anaeróbicas y a bajas temperaturas va evolucionando y

humidificándose hasta transformarse en turba. Tiene una exacta dosificación de nutrientes con un valor de pH optimizado. Es ideal para ser utilizado como sustrato de cultivo para la mayoría de las plantas, por su baja conductividad eléctrica. Desde el punto de vista físico, aporta al sustrato un buen drenaje del agua, además correcto porcentaje de aireación. Ambas propiedades favorecen el rápido desarrollo radicular de las plantas.

Otro de los sustratos que se puede utilizar para la producción es el biofertilizante La Pastora proveniente del Central Azucarero La Pastora, originado de los desechos agroindustriales de la caña de azúcar (cachaza y bagazo), mediante el proceso de biodegradación aeróbica y el uso de una mezcla poli enzimática como catalizadora del proceso. Así mismo la fibra de coco que se obtiene como residuo de la industria textil de las fibras del mesocarpio de los frutos del cocotero, es utilizada como sustrato porque permite la retención de agua y posee buena capacidad de aireación.

Morfología del fruto de ají margariteño

El fruto es pequeño, de forma redondeada a globosa, con filos en el ápice cáscara gruesa, de superficie lisa y color amarillo pertenece a la especie *Capsicum chinense*, de la familia Solanaceae, es una de nuestras especies cultivables más conocidas y constituye el condimento de mayor uso en la alimentación popular venezolana, por su alto contenido de vitamina C. El género *Capsicum*, tiene 27 especies, de las cuales 11 son utilizadas por el hombre; dentro de estas últimas se destacan 4 especies que han sido las más utilizadas, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*. La planta del ají margariteño es herbácea o arbustiva de tronco leñoso y ramificación dicotómica con hojas alternas

INIA Divulga 34 mayo - agosto 2016

y lisas. Las inflorescencias aparecen en las axilas de hojas y ramillas; las flores son de corola blanca o amarillenta (Filgueira, 1982; Foto 1).

La especie más importante después del pimentón, en Venezuela, es el *C. chinense* jacq; en su forma dulce constituye un condimento importante en varias regiones del país, es una planta tolerante a temperaturas altas, sin embargo, por encima de los 32 °C disminuyen el número de flores, fecundación y el cuajado de frutos se ve afectado (FONAIAP, 1985). Crece bien en condiciones de alta humedad relativa en el aire y altitudes entre el nivel del mar y los 500 metros, se propagan por semilla que tienen un alto poder germinativo.



Foto 1. Característica de la planta de ají margariteño.

La capsicina es el principio que da el carácter picante a los ajíes, su presencia la determina un gen dominante; los pimentones y ajíes dulces son recesivos, seleccionados por su tamaño y carencia de capsicina. La mayor parte de la producción de ají dulce se localiza en regiones calientes y secas (20 a 30 °C). Además del alcaloide, el fruto contiene una pequeña cantidad de aceites esenciales a la cual

debe su olor; están constituidos por una asociación de carotenoides.

La germinación se produce entre los 15 - 17 días y después de crecer por 20 a 25 días se trasplanta. El estado de plántula queda delimitado entre 35 y 40 días, tiempo requerido para ser llevado a suelo definitivo. El trasplante debe realizarse cuando las plantitas tengan de 12 a 15 centímetros de alto, con un tallo de 5 a 7 milímetros de grosor, y entre 4 a 5 foliolos. Esto ocurre entre 18 y 28 días. Aunque depende de las condiciones ambientales (temperatura, luz solar) y el desarrollo que presente la plántula para ese momento.

La semilla ya formada, se recubre de cubiertas seminales, de consistencia y naturaleza variables, derivadas del tegumento, que van a asumir un papel preponderante en el letargo seminal y en la iniciación de la germinación (Bicalho, 1970). La realización de almácigos o semilleros es una práctica necesaria para la producción de ají, debido a que la semilla es pequeña y requieren cuidados especiales para una buena emergencia de plántulas viables. El tipo de sustrato empleado en el semillero, constituye la condición más importante en la producción de plántulas cuando se emplea el método de trasplante, por lo ante expuesto en esta investigación nos planteamos evaluar cuatro tipos de sustratos a fin de caracterizar la emergencia, crecimiento y desarrollo de plántulas de ají dulce margariteño.

Reproducción de plántulas de ají

Para producir plántulas de ají margariteño con el uso de los sustratos Stender, fibra de coco y el Biofertilizante la Pastora, se estableció un experimento en la unidad de producción Fundo Zamorano Andrés Linares, parroquia Santa Cruz, municipio Carache, estado Trujillo, a 780 metros sobre el nivel del mar, con temperatura media anual entre 28 a 32 °C y precipitaciones de 900 a 1200 milímetros; zona apta para la producción de ají del estado Trujillo.

La semilla se obtuvo de frutos cosechados en plantaciones de ají sanas y libres de patógenos de la misma localidad (Foto 2), una vez extraídas se lavaron y secaron bajo sombra. Posteriormente, fueron sembradas en bandejas plásticas de 200 alveolos. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 20 repeticiones con 20 plantas para un total de 400 plantas para

cada tratamiento. Se utilizaron mezclas de sustrato quedando conformados por: T1 el sustrato Stender (100%), T2 Stender + fibra de coco (50% + 50%), T3 Biofertilizante la Pastora + fibra de coco (50% + 50%) y T4 Biofertilizante la Pastora (100%). Todos desinfectados previamente con fungicida biológico *Trichoderma harzianum*. Una vez sembradas las semillas fueron puestas a emerger bajo condiciones de casa de cultivo. Las evaluaciones de la emergencia se realizaron a partir de los 9 días después de establecido el ensayo y una vez finalizado este proceso se caracterizaron las plántulas emergidas en cada sustrato.

Cada 9 días se realizaron evaluaciones de los tratamientos, caracterizando las plántulas después del proceso de emergencia, longitud del hipocotilo (tallo principal de la plántula), y el largo y ancho de los cotiledones. La cual se hizo hasta que las plántulas llegaron a 35 días de su desarrollo vegetativo, tiempo óptimo para ser llevadas a campo definitivo. Las condiciones climáticas dentro de la casa de plántulas fueron en promedio, 65% de humedad relativa y 28 °C de temperatura.

En el Cuadro se presentan los resultados del porcentaje de emergencia encontradas en las semillas de ají Margariteño cuando fueron sembradas en 4 sustratos, observándose diferencias significativas. El proceso de emergencia abarcó 35 días en todos los sustratos y el mayor porcentaje de emergencia ocurrió en el T1 el sustrato Stender (100%), seguido del sustrato Stender + fibra de coco los cuales lograron alcanzar 90 y 80 %, respectivamente. Las mezclas de biofertilizante + fibra de coco, así como el biofertilizante produjeron 78 y 65 % de emergencia (Cuadro).

Al respecto, Bracho *et al.*, 2009, determinaron que los materiales con mayor potencial de uso como componentes de sustratos para plántulas de hortalizas son el bagacillo de caña, ya que, poseen condiciones similares a las turbas. Sin embargo, en esta investigación se obtuvieron resultados contrarios; la semilla de ají para emerger necesita calor, las temperatura dentro de las casas de cultivo fueron ideales entre 20 y 30 °C. En la Foto 3, se presentan las características de las plántulas para ser llevadas a campo.



Foto 2. Características del fruto para extraer la semilla y semillas extraídas.

Cuadro. Porcentaje de emergencia, longitud del hipocotilo y largo y ancho de los cotiledones en plántulas de ají dulce margariteño sembradas en los diferentes sustratos.

Tratamientos	Emergencia %	Longitud hipocotilo (cm)	Largo x ancho cotiledón (mm)
Sustrato Stender (100%),	90a	2,38a	2,14 x 8,1
Stender + fibra coco (50% + 50%)	80ab	1,1b	6,8 x 4,6
Biofertilizante + fibra coco (50% + 50%)	78ab	1,06c	1,64 x 7
Biofertilizante (100%).	65b	1,72c	1,77 x 7,4
Significancia	*	*	*

* $p \leq 0,05$ nivel de significancia.



Foto 3. Plántulas listas para el trasplante de ají margariteño sembradas en el sustrato Stender.

Tradicionalmente en Venezuela no se le ha dado la atención debida a la etapa de semilleros, y posiblemente en las siembras comerciales, muchas veces el poco éxito se debe a descuidos iniciales en dicha etapa.

Consideraciones finales

Los sustratos que resultaron de la combinación Stender + fibra coco (50% + 50%) y Biofertilizante + fibra coco (50% + 50%) se pueden considerar al momento de producir plántula, ya que, es una alternativa más económica. La propagación fue más exitosa en el sustrato Stender, alcanzando 90 % de emergencia, y mejor desarrollo de las plántulas.

Es conveniente continuar con el trabajo iniciado por el INIA y otras Instituciones en cuanto a la evaluación de sustratos. Si esto se logra y se adoptan algunas prácticas agronómicas de buen manejo en el semillero se pueden ampliar las siembras y obtener mayores cosechas.

Bibliografía consultada

- Abad, M. y P. Noguera. 2000. Los sustratos en los cultivos sin suelo. *In: M. Urrestarazu (ed.). Manual del Cultivo sin Suelo.* Grupo MundiPrensa. Almería, España. 137-184 pp.
- Bicalho, J. R. 1970. Nocoos sobre a cultura do pimentao. *Boletín de Agricultura.* Belo Horizonte. Universidad Federal de Viscosa. Serie Técnica. Boletín. (23). 5 p.
- Bracho J., F. Pierre y A. Quiroz. 2009. Caracterización de componentes de sustratos locales para la producción de plántulas de hortalizas en el estado Lara, Venezuela. *Bioagro 21(2):* 20-27 pp.
- Filgueira, F.A.R. 1982. *Manual de Olericultura. Cultura e comercializacao de hortalizas.* 2 ed. rev. e. ampl. Editora Agronómica Ceres Ltda. Vol. II. Sao Paulo. Brasil. 357 p.
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). 1985. La producción de ají dulce en el oriente del país. Vol. 2. N° 18. Mayo, junio, julio y agosto. Caracas. Venezuela. 31-32 pp.
- Montaño, N. 2000. Evaluación de tres métodos de producción de plántulas de Ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq) en Jusepin estado Monagas. *Bioagro 12(3):*81-84 pp.

Experiencias en producción de plantas de café en el estado Táchira campaña viveros 2013-2014

Nelson Llanes*

Erika Sayago

Roger Ochoa

Bilal El Ayoubi

Yenny Acevedo

Lenin Camacho

Rumairinn Vega

José Lucas Peña

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira.

*Correo electrónico: jllanes@inia.gob.ve.

La situación actual de la caficultura tachirense es preocupante, debido a diferentes factores dentro de los cuales se pueden mencionar: el ataque severo de la roya sobre aquellas variedades tradicionales que han venido manejando los caficultores, déficit de mano de obra, precios de venta por debajo de los costos de producción, entre otros.

Para la producción de plantas de cafetos a nivel de viveros, se estableció un convenio entre el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira (INIA Táchira) y el Fondo Nacional de Desarrollo Agrario Socialista (FONDAS), con el fin de contribuir a la recuperación de la caficultura en el país, utilizando un cultivar tolerante a la roya.

El INIA Táchira en pro del fortalecimiento de la caficultura, se comprometió para la campaña de viveros 2013-2014, con la producción de 1.350.000 plantas a partir de 500 kilogramos de semilla cosechada en el Campo Experimental Bramón, de las cuales un 80% fueron de un cultivar altamente productivo y tolerante a la roya (INIA 01).

Se realizó una evaluación de 21 unidades de producción, seleccionando 17 agricultores multiplicadores de plantas ubicados en los municipios Junín, Córdoba, Ayacucho y Libertad; seguidamente en consenso con los productores se fijaron los costos reales de producción para solicitar el financiamiento. Respetando dichos costos, los agricultores recibieron los recursos e insumos y mediante un trabajo de capacitación en cada una de las fases y un seguimiento técnico, se sembraron en campo aproximadamente 900.000 plantas, con las cuales se renovaron aproximadamente 198 hectáreas, con una producción estimada de 4.500 quintales de café oro en un período de 3 años.

Fases de la producción de plantas de café

Fase I: germinadores

Selección del sitio tomando en cuenta los siguientes factores:

- Próximo a la finca o lugar de siembra.
- De fácil acceso.
- Terreno plano o semiplano.
- Disponibilidad de agua necesaria y de calidad.
- Cercado. (Foto 1)



Foto 1. Germinador debidamente cercado.

Construcción de canteros

En la mayoría de los viveros se construyeron los germinadores a través del uso de recursos disponibles de la zona, tales como: tablas de madera, seupdo-tallos de musáceas y bloques de cemento (Foto 2); se construyeron un total de 50 germinadores de 1 metro de ancho por 10 metros de largo.



Foto 2. Construcción de germinador.



Foto 3. Arena lavada de río debidamente cernida.

Llenado de cancheros

Por normativa se exigió el uso de arena lavada de río previamente cernida (Foto 3), esto con la finalidad de retirar las impurezas que afecten el libre desarrollo de la raíz. Todos los cancheros tuvieron una altura de 20 centímetros, en los cuales se colocó por cada metro cúbico de canchero, 0,2 metros cúbicos de arena lavada de río (Foto 4).

Desinfección

Un día antes de la siembra (sotero) se desinfectó la arena con agua hirviendo, utilizando 10 litros por metro cuadrado de canchero, seguidamente se cubrió con un plástico transparente para la esterilización por solarización y luego una nueva aplicación de agua hirviendo, una hora antes de la siembra. Todo esto con el objetivo de eliminar cualquier patógeno que pueda afectar el desarrollo de la plántula dentro del germinador (Foto 5).

Sotero de semilla

Previo al sotero se realizó la nivelación de la arena con la finalidad de facilitar el retiro de una capa de 1,5 a 2 centímetros de grosor. (Foto 6), posteriormente se colocó uniformemente la semilla al voleo usando 1 kilogramo por metro cuadrado de canchero compactándola suavemente sobre la arena. A partir de este momento se sustituye el nombre de canchero por el de germinador (Foto 7). Y al cabo de 3 meses se obtuvieron en promedio 3.000 plántulas (chapolas) por kilo de semilla.



Foto 4. Llenado de cancheros con arena lavada de río.



Foto 5. Desinfección de la arena.



Foto 6. Nivelación de arena.



Foto 8. Tapado de la semilla.



Foto 7. Sotero de semilla.



Foto 9. Cobertura con sacos de sisal.

Cobertura del germinador

Se procedió al tapado de la semilla usando la capa de arena retirada (Foto 8). Así mismo, para evitar la incidencia de los rayos solares y la lluvia, directamente sobre el germinador, se colocó una cobertura de sacos de sisal, que era el material que la mayoría de productores tenía disponible (Foto 9). Luego de un mes, la semilla inició la fase de germinación, en la mayoría de los viveros se procedió al levantamiento de cobertura, 1 metro aproximadamente para seguir protegiendo las plántulas de rayos solares y lluvia directa (Foto 10).



Foto 10. Cobertura con hojas de palma.

Manejo de germinadores

- Riego diario en caso que no lloviera.
- Aplicación de trichoderma cada 15 días en dosis de 3 gr/lit de agua, aplicando 10 litros de solución por metro cuadrado de germinador.

Cuidados antes del trasplante de material vegetal

- Riego abundante sobre el germinador.
- Seleccionar las mejores chapolas o fosforitos.
- Sumergir el material vegetal retirado, en solución de agua con trichoderma, igual dosis que las aplicaciones anteriores.
- Seleccionar las plántulas con mejor conformación de raíces (Foto 11).



Foto 11. Chapola listas para el trasplante a vivero.

Fase II: viveros

Selección del sitio tomando en cuenta los siguientes factores:

- Utilizando superficies planas o ligeramente inclinadas, libre de troncos, piedras, entre otros.
- Fuente de agua permanente, con capacidad mínima de un litro por bolsa.
- Sin exposición a vientos fuertes.
- Buen drenaje.
- Próximo a la finca o lugar de destino.
- Fácil acceso.

Acondicionamiento de terreno

Comprende las labores de limpieza, retiro de escombros, y nivelación de terreno (Foto 12).



Foto 12. Acondicionamiento de terreno para vivero.

Análisis de suelos

Se realizaron los siguientes análisis fitosanitarios y de fertilidad:

- Se hizo prueba al suelo utilizado para llenar las bolsas de vivero.
- La materia orgánica utilizada para mezclar con el suelo.
- Fue analizado el suelo del lugar donde se instaló el vivero.
- Las planta de 1 mes, 2 meses, 3 meses, 4 meses.

Mezcla y cernido de sustratos

Una vez realizado el cernido y a través de los resultados de los análisis de suelos, se realizó la mezcla utilizando las siguientes proporciones:

- Materia orgánica > 4%, proporción 3:1 (tierra: materia orgánica).
- Materia orgánica 3-4%, proporción 2:1 (tierra: materia orgánica).
- Materia orgánica 2-3%, proporción 1:1 (tierra: materia orgánica).
- Materia orgánica > 5%, no se utilizó materia orgánica.

Llenado de bolsas

Las bolsas utilizadas en los diferentes viveros, tuvieron las siguientes dimensiones: 25 centímetros de largo por 10 centímetros de diámetro de polietileno color negro de alta densidad (Foto 13).



Foto 13. Llenado de bolsas.

Trazado y encarrado de bolsas

Se utilizaron las siguientes dimensiones: 1 metro de ancho (equivalente a 10 bolsas llenas) por un máximo de 20 metros de largo. Dejando caminerías de 0,5 metros entre canteros (Foto 14).



Foto 14. Trazado y encarrado de bolsas.



Foto 15. Plántulas en fase de chapola.

Cuidados al momento del trasplante de material vegetal

La mayoría de viveristas trasplantó en fase de chapola, esto se logró 3 meses luego de haber sido soterrada la semilla (Foto 15), teniendo en cuenta los siguientes cuidados (Foto 16):

- Aplicar riego moderadamente sobre las bolsas llenas y debidamente encarradas.
- Abrir hoyo a través del uso de una estaca puntiaguda en todo el centro del sustrato, perforando aproximadamente $\frac{3}{4}$ del sustrato.
- Introducir la chapola teniendo cuidado de no doblar la raíz principal.
- Presionar con la estaca hacia el tallo para eliminar las cámaras de aire.
- Aplicar riego a cada cantero luego del trasplante.



Foto 16. Trasplante de chapolas a viveros.

INIA Divulga 34 mayo - agosto 2016

Manejo de viveros

- Regar diariamente calculando 1L/bolsa.
- Aplicar fungicidas, insecticidas y nematicida al 1%, cada 8 días.
- Aplicar fertilizante Foliar masterblend y/o urea, al 2% cada 8 días.
- Aplicar vía foliar humus de lombriz al 5% y/o carbo-vit al 2%.
- Fertilización granular usando formula completa 18-46-00, aplicando en dosis de 2 gr/planta y realizando 2 aplicaciones luego del trasplante (al mes y a los 2 meses, respectivamente).
- Control manual de arvenses cada 15 días (Foto 17).



Foto 17. Plantas de 1 mes de trasplante.

Plantas listas de sembrar en campo definitivo

Se lograron a los 4 meses luego que la planta sobrepasó los 20 centímetros de altura y los 4 pares de hojas verdaderas (Fotos 18 y 19).

Consideraciones finales

Es importante resaltar que durante el proceso de producción de plantas de café en vivero para el período 2013-2014, se logró el financiamiento por parte del Fondo Nacional Agrario Socialista (FONDAS) a caficultores, lográndose beneficiar 17 productores viveristas ubicados en los municipios Junín, Ayacucho, Libertad y Córdoba del estado Táchira.



Foto 18. Planta lista de sembrar en campo.



Foto 19. Agricultor viverista. Señor Pedro Ramirez.

Innovación del cultivo de stevia en comunidades campesinas del estado Mérida

Nakari Rujano^{1*}
Jesús Monroy¹
José Hernández²

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida.

²INSAL. Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral del Estado Mérida.

*Correo electrónico: nrujano@inia.gob.ve.

La *Stevia rebaudiana*, es una planta originaria del sureste de Paraguay, de la parte selvática subtropical del Alto Paraná, es conocida ancestralmente por sus aborígenes como planta edulcorante y medicinal. Las hojas de *S. rebaudiana*, están compuestas por pequeñas cantidades de glucósidos estevioides diterpeno, siendo los esteviósido y rebaudiósido A, los principales compuestos responsables de su acción edulcorante.

En estudios científicos de diferentes países del mundo se ha corroborado su efecto antiinflamatorio, antitumoral, antioxidantes y de ser beneficioso sobre la diabetes tipo II e hipertensión, ya que la *S. rebaudiana* ha sido utilizada como reemplazante del azúcar, porque disminuye los niveles de la misma en sangre; de esta manera se ha respaldado su propiedad hipoglucémica, mejorando la tolerancia a la glucosa además de endulzar 300 veces más que el azúcar sin ser absorbido por el organismo (Garro *et al.*, 2014).

Entre los principales países asiáticos productores de *S. rebaudiana* a nivel mundial están: Japón, China, Corea, Taiwán, Tailandia, Indonesia, Laos, Malasia y Filipinas; que representan el 95% de la producción mundial; siendo Japón el país con mayor cantidad de fábricas procesadoras y extractoras de esteviósido. En América la stevia, es cultivada en Paraguay, Brasil, Argentina, Colombia, Perú y en pequeña escala en Ecuador. Actualmente, Paraguay es uno de los mayores productores de stevia, dedica aproximadamente 1.500 hectáreas a este cultivo, generando empleo directo a unas 10.000 personas en toda la cadena productiva (Lemus *et al.*, 2012).

En los últimos años, Venezuela ha aumentado su interés de familiarizarse con las propiedades de

la planta *S. rebaudiana*, para la obtención de productos, que a su vez requieren del conocimiento en área agrícola y biotecnológica, así como de aquellos que proporcionan beneficios a la salud. En este sentido, desde el 2011 instituciones como: Instituto de Estudios Avanzados (IDEA), Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental (CIEPE), han iniciado trabajos de investigación. Por otro lado, los estados Mérida, Zulia, Aragua, Miranda, Yaracuy, Monagas y Sucre; han mostrado experiencias en manejo y producción de *S. rebaudiana* en baja escala.

Conociendo las propiedades benéficas de la *S. rebaudiana* para la salud humana, se realizó el presente trabajo que tuvo como objetivo empoderar comunidades campesinas merideñas en la producción local de *S. rebaudiana* como alternativa benéfica a la salud de la población venezolana.

Estrategia seguida para la innovación del cultivo de stevia

La innovación del cultivo de stevia se llevó a cabo durante los años 2013 y 2014, para lo que se utilizó la metodología de investigación acción aprendiendo.

El trabajo, se inició con el fortalecimiento de un vivero (polisombra y a campo abierto), ubicado en el Fundo Los Nonos, Sector las Calaveras del municipio Santos Marquina, estado Mérida; donde se estableció un banco de germoplasma de stevia a partir de plantas madres donadas por el Instituto de Estudios Avanzados (IDEA Miranda). Este banco, se ha sostenido con el trabajo voluntario de productores agrícolas, investigadores, técnicos y pasantes merideños (Foto 1 a y b; 2 a y b).

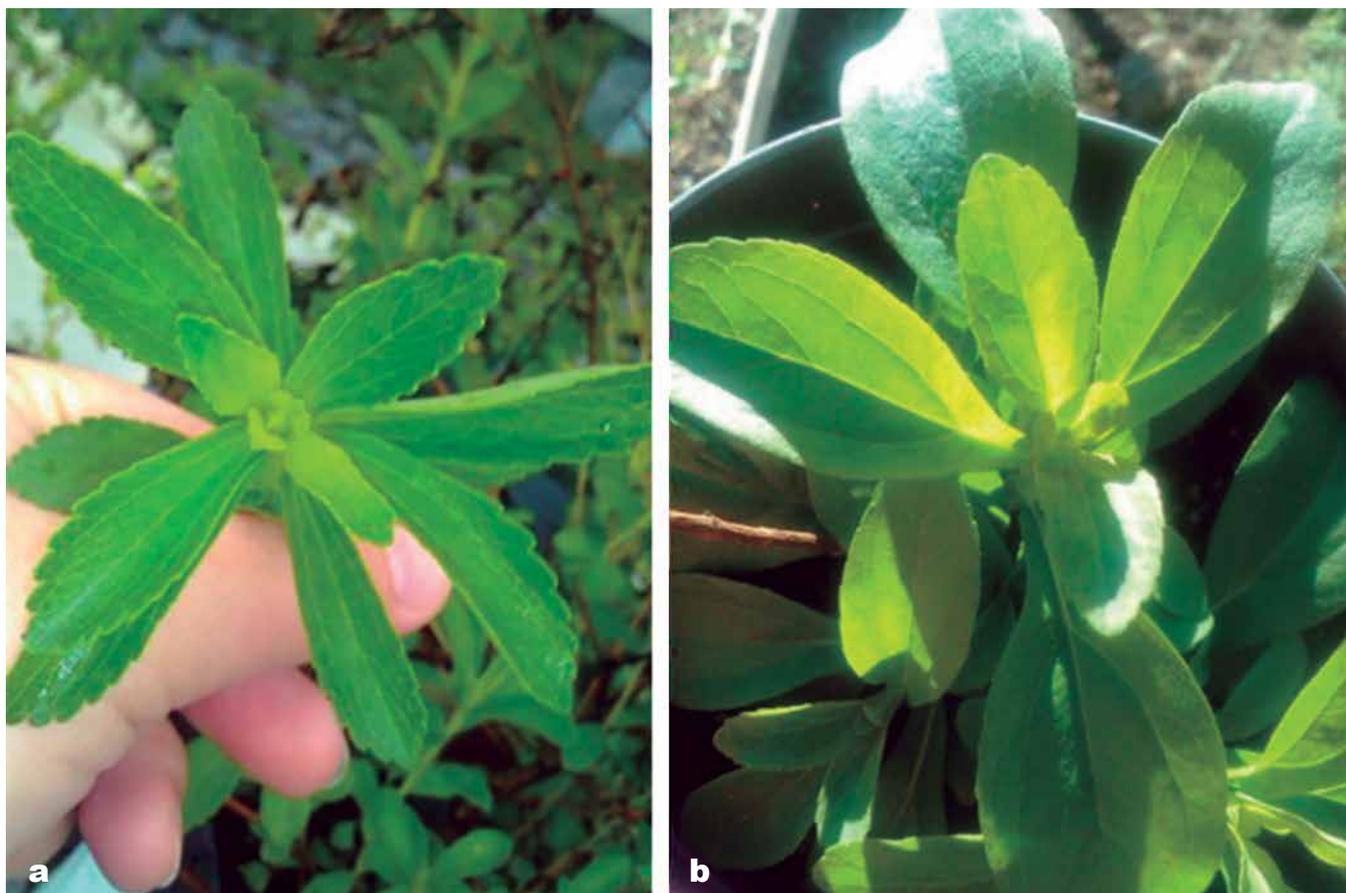


Foto 1. Plantas de *Stevia rebaudiana*. **a.** *S. rebaudiana* variedad Morita 1, y **b.** *S. rebaudiana* variedad Morita 2, ambas cultivadas en el Fundo Los Nonos, municipio Santos Marquina, estado Mérida.



Foto 2. Banco de germoplasma de *S. rebaudiana*. **a.** Campo Abierto y **b.** Polisombra, en el Fundo Los Nonos, municipio Santos Marquina, estado Mérida.

INIA Divulga 34 mayo - agosto 2016

Cuando se estabilizó el banco de germoplasma, se inició la socialización del conocimiento del cultivo de stevia a campesinas y campesinos pertenecientes a distintos Consejos Comunales de la parroquia Arias, municipio Libertador (Los Címaros, El Paramito, La Pueblita, Don Perucho, Don Perucho 1, Vega de San Antonio, Rincón de Lourdes, La Joya, Loma de San Francisco), 2 Consejos Comunales del municipio Santos Marquina (Las Calaveras y Mesa de Cucharito), la Comuna del municipio Obispo Ramos de Lora, "Los Admirables 200" (Caño Zancudo, Caño Carbón y Los Guayabones), y el Frente Campesino Murachí. Ello permitió que estas organizaciones tuvieran la oportunidad de empoderarse

del conocimiento de prácticas culturales para la siembra del cultivo.

Las actividades desarrolladas para la socialización de la stevia fueron: intercambio de saberes a campo abierto, polisombra, charlas y conversatorios que abarcaron jornadas de multiplicación, limpieza, trasplante, preparación de sustrato, establecimiento de bancos de germoplasma, experiencias de manejo de fitopatógenos bajo un sistema agroecológico (Foto 3). Para estas comunidades el trabajo realizado, generó una motivación de autogestión familiar como productores agrícola, además de la obtención de productos para el consumo humano libre de agro-tóxicos, como alternativa benéfica de salud.



Foto 3. Intercambio de saberes en el cultivo de stevia a campo abierto con Consejos Comunales de la parroquia Arias, municipio Libertador del estado Mérida.

Prácticas culturales

Para las prácticas culturales, el INIA realizó acompañamiento de las comunidades. Entre estas prácticas se pueden citar:

- Mezclas de sustratos disponibles con recursos existentes en la zona, que sirvieron para el crecimiento de stevia en forma eficiente.
- Establecimiento de un banco de germoplasma del cultivo de stevia en cada unidad de producción, con la siembra del material vegetativo, en proporción de 100 a 200 esquejes.
- Obtención de los esquejes apicales y axilares con 4 a 5 yemas para escalar en la multiplicación.

- Riego de 6 a 10 minutos en las primeras horas de la mañana y en las horas de la tarde, de manera de mantener un alto porcentaje de humedad (50 al 70 %).
- Limpieza para el manejo de arvenses al alrededor de las plantas de stevia cada 15 días, en las áreas de vivero y plantación a campo abierto.
- Deshoje y lavado con una solución a base de jabón azul, para el manejo de hongos fitopatógenos.

Otras actividades como complemento de la socialización

Se realizó preparación de extractos de hojas de stevia en fase líquido y en polvo de manera artesanal en la cocina de los productores agrícola. (Foto 4 a y b).



Foto 4. Preparación de extractos líquido y en polvo a partir de hoja *S. rebaudiana*. **a.** Lavado y cortes de hojas de *S. rebaudiana*. **b.** Extracto líquido de *S. rebaudiana*.

Consideraciones finales

- Las comunidades campesinas merideñas donde fue realizado el trabajo, se empoderaron del cultivo de stevia, creando conciencia agroecológica, para la producción sin agrotóxicos y por el beneficio de la salud humana, así mismo, manifestaron motivación para la autogestión familiar.
- De acuerdo a opiniones expresadas por los campesinos merideños, la stevia es considerada como una planta guerrera, resistente a distintos suelos y a las variaciones climáticas.
- Se logró obtener extractos artesanales de stevia en forma líquida y en polvo en la cocina de los productores agrícola.

Bibliografía consultada

- Garro, G., K. Jiménez y S. Alvarenga. 2014. Caracterización genética molecular de materiales procesados de *Stevia rebaudiana* utilizando la técnica de microsatélites Tecnología en Marcha. Vol.27, N° 3, julio-septiembre 2014. 32-40 pp.
- Guerrero, R. 2005. Planta endulzante con mucho futuro. Diario La Prensa. Nicaragua. Jueves 14 de abril de 2005.
- Janet A. 1985. Die Substoffpflanze *Stevia rebaudiana* Bert. 81 p.
- Lemus, R., A. Vega, L. Zura and K. Ah. 2012. *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. Food Chemistry 132 (1121-1132 pp).