

BOLETÍN DEL PROGRAMA NACIONAL SECTORIAL DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO AMBIENTES PROTEGIDOS

Año 9 (número 52)
May-Jun de 2015



- 2 Validación de variedades de lechuga tipo americana en sistema hidropónico: II. Producción en campo.
- 6 Casas sombra, agricultura familiar y reducción de la pobreza rural.
- 8 Algunas actividades del PrONAP en este bimestre.

VALIDACIÓN DE VARIEDADES DE LECHUGA TIPO AMERICANA EN SISTEMA HIDROPÓNICO:

II. PRODUCCIÓN EN CAMPO ¹

Fernando Richmond Zumbado
fernando.richmond.17@gmail.com
 Asesor independiente

Las hortalizas de hoja, particularmente la lechuga (*Lactuca sativa*), proveen al ser humano de vitaminas y minerales que ayudan a mantener una buena salud; por eso su consumo, es muy apetecido en el mercado de productos frescos. Debido a la alta demanda y exigencias en la calidad del producto solicitadas por el mercado (Barrantes y Achí 2011), la producción de este cultivo ha dejado en gran medida la producción en suelo y ha adoptado sistemas de producción limpia para aprovechar sus ventajas.

Datos recientes indican que en nuestro país el 33,79% de la producción bajo ambiente protegido se refiere a la producción en sistemas hidropónicos y sus diferentes variantes (Marín 2010), del cual un alto porcentaje se refiere a la producción de hortalizas de hoja, en donde la lechuga es uno de los cultivos más producidos en sistemas que emplean sustrato. En lo que respecta al tipo de lechuga americana, la falta de semilla que se pueda adaptar a diferentes épocas y zonas de producción, ha provocado que los productores se vean afectados por pérdidas en el rendimiento y por ende, cambios en el mercado.

Por esta razón, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tipo de sustrato empleado en la etapa de almácigo sobre el rendimiento de variedades de lechuga tipo americana bajo un sistema de producción hidropónico tradicional, en condiciones de zona media.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (EEAFBM) de la Universidad de Costa Rica, ubicada en La Garita de Alajuela a 859 m.s.n.m., entre el 11 de mayo y el 19 de junio del 2012.

De las variedades de lechuga registradas en el país (Oficina Nacional de Semillas, 2012) se seleccionaron cinco de los materiales tipo americana utilizados por los productores: General (Known You Seed Co.), Georgia (Known You Seed Co.), Great Lakes (Emerald Seed Company), Lucy Brown (Seminis) y Tropical Emperor (Monsanto Vegetales), Figura 1. La determinación del análisis físico de granulometría de los sustratos se hizo mediante una criba mecánica en el laboratorio de ambientes protegidos de la estación experimental y el análisis químico sobre la concentración de nutrimentos se realizó en el laboratorio de suelos y foliares de la Universidad de Costa Rica. El almácigo fue elaborado previamente utilizando bandejas plásticas de siembra, de color negro con 200 celdas en forma de pirámide invertida y dos sustratos diferentes, fibra de coco y turba previamente humedecidos; como parte de los tratamientos. Se colocó una semilla por celda a un centímetro de profundidad, se cubrió con sustrato, se le aplicó nuevamente agua y se colocaron las bandejas sembradas en una de las esquinas destinadas para la colocación de almácigos, dentro de un invernadero de 2000 m². Durante esta etapa solamente se manejó con una o dos aplicaciones de agua diariamente según las condiciones ambientales, mediante el uso de una bomba de espalda, hasta el momento de trasplante.

1. Adaptado. Ponencia presentada originalmente en el I Congreso de Seguridad Alimentaria Nutricional, 2012.



Figura 1. Cultivares utilizados en el ensayo

El trasplante se realizó 28 días después de la siembra, a un sistema de producción hidropónico formado por cuatro contenedores de madera de 12 metros de largo por un metro de ancho, con divisiones cada metro y de diez centímetros de profundidad; y bases de metal de 90 centímetros de alto, para una altura total del contenedor de un metro; de la base al borde superior. Los contenedores se cubrieron con plástico negro de nueve micras y se llenaron con polvo de piedra como sustrato.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y diez tratamientos (cinco variedades y dos sustratos en la etapa de almácigo). Cada bloque consistió de un contenedor dividido en diez unidades experimentales de un metro cuadrado con 16 plántulas distanciadas 25 centímetros cada uno.

La aplicación de la solución nutritiva se hizo mediante un sistema de riego por goteo, con cinco cintas de riego por bloque (distancia entre goteros de 15 cm) y ocho riegos separados a una hora y durante tres minutos; para una descarga de cuatro litros por metro cuadrado por día. La fórmula nutritiva utilizada fue la elaborada por el Instituto Nacional de Aprendizaje de Costa Rica (Soto y Ramírez 2002), con la modificación en la selección de algunas fuentes fertilizantes. La concentración de nutrimentos en ppm aplicada durante el ciclo del cultivo fue 195,27 de nitrógeno, 56,51 de fósforo, 280,79 de potasio, 143,16 de calcio, 52,43 de magnesio, 71,05 de azufre, 1,05 de hierro, 0,01 de manganeso, 0,05 de boro, 0,05 de zinc, 0,004 de cobre, 0,004 de molibdeno y 0,001 de cobalto. Además se aplicó calcio (CalciMax: 4 ml/l) vía foliar a los diez días después del trasplante (ddt); y a los 18 ddt se volvió a aplicar calcio y un insecticida (Spintor 12 SC: 1 ml/l) para el control de gusanos presentes en el cultivo.

Las variables se evaluaron a los 39 ddt en cinco plantas de cada unidad experimental fueron: grosor de tallo, longitud de raíz, peso fresco aéreo y raíz, y peso seco aéreo y raíz. El análisis estadístico se realizó con el software M-STAT y se utilizó la prueba Tukey ($p \leq 0,05$) para detectar diferencias entre medias.

Resultados y Discusión

Al evaluar la variable grosor de tallo (Cuadro 1), se observó diferencia significativa entre variedades; donde la variedad Georgia obtuvo el mayor valor. En la interacción sustrato-variedad los mayores valores se obtuvieron con la variedad Georgia para ambos sustratos. Quesada y Méndez (2005b) determinaron que el uso de diferentes tipos de sustrato en etapa de almácigo, influyó en el grosor de tallo de la variedad General.

Al observar la interacción sustrato-variedad (Figura 2) para la variable peso fresco aéreo, se denota un efecto producido por el tipo de sustrato utilizado en la etapa de almácigo, provocado probablemente por las características físicas y químicas propias de cada sustrato, como lo son la retención de humedad, porosidad y concentración de nutrimentos (Quesada y Méndez 2005a), así como el componente genético de cada variedad.

Cuadro 1. Caracterización de los materiales empleados

Variedad	Grosor tallo (mm)	Longitud raíz (cm)	Peso fresco (g)		Peso seco (g)	
			Aéreo	Raíz	Aéreo	Raíz
General	15,15 a	14,15 a	378,20 ab	4,85 a	51,66 a	2,13 a
Georgia	20,34 c	15,96 a	409,28 ab	9,10 c	58,96 a	3,03 a
Great Lakes	17,34 b	15,43 a	341,15 a	7,46 bc	53,39 a	3,26 a
Lucy Brown	15,60 a	14,53 a	359,88 ab	4,76 a	54,30 a	2,58 a
Tropical Emperor	16,39 ab	14,96 a	429,06 b	5,86 ab	60,63 a	2,88 a

Letras distintas indican diferencias significativas según prueba Tukey ($p < 0.05$).

En la variable de peso fresco aéreo la variedad Tropical Emperor presentó el mayor valor, difirió de la variedad Great Lakes y fue estadísticamente igual a las otras variedades de lechuga. Los datos de peso fresco aéreo obtenidos en el presente estudio fueron mayores a los datos obtenidos por otros investigadores; en el caso específico de las variedades General con un peso de 335,5 g (Ramírez et al. 2008) y Georgia con un peso de 245 g (Chacaltana, 2011); probablemente debido a factores agroclimáticos, época de evaluación, densidad y manejo diferentes.

También hubo diferencias entre variedades para la variable de peso fresco de raíz (Cuadro 1), para la cual, la variedad Georgia presentó el valor más alto. Para la interacción sustrato-variedad de esta variable, Georgia alcanzó el mejor valor con el sustrato de fibra de coco y el menor resultado fue para General con fibra de coco.

Los datos granulométricos de los sustratos utilizados (Cuadro 2) muestran al sustrato de fibra de coco con un alto porcentaje (61,1%) en la criba de partículas de mayor tamaño en comparación con el sustrato de turba. Esta propiedad física permite determinar el comportamiento que tendrá dicho sustrato sobre la retención de humedad, por lo tanto el sustrato de turba en este caso, pudo tener una mayor capacidad de retención de humedad que, unida a la concentración de nutrimentos de cada sustrato específico (Cuadro 3), pudo favorecer o disminuir el potencial genético de cada variedad de lechuga.

De acuerdo con la prueba de contrastes (Figura 2) toda la variabilidad de la interacción se debe al contraste 1. Con base en ello, se puede determinar la presencia de dos grupos de variedades. Un primer grupo compuesto por Lucy Brown y Tropical Emperor, materiales se vieron favorecidos con el sustrato de fibra de coco. El

segundo grupo estaría conformado por los cultivares General, Georgia y Great Lakes, que expresaron tendencia a tener un mayor peso cuando se utiliza turba en la etapa de almácigo.

Cuadro 2. Caracterización del sustrato: granulometría.

Sustrato	Tamaño de partículas (%)					Total
	Apertura de tamiz (mm)					
	> 2	1 a 2	0,5 a 1	0,25 a 0,5	< 0,25	
Fibra de coco	61,1	5,6	16,6	11,1	5,6	100
Turba	20	30	20	20	10	100

Cuadro 3. Caracterización del sustrato: química.

Sustrato	pH	mg / l								mS / cm	
		N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	Ca	Mg	K	P	Fe	Na	S	CE
Fibra de coco	6.5	5.6	70.7	11.4	14.7	147.2	23.2	0.9	53.5	15.6	0.97
Turba	6.4	n.d.	4.0	59.1	73.7	23.5	0.4	n.d.	41.0	155.2	1.04

n.d.: no dato.

Ese comportamiento puede deberse a que las variedades de los diferentes grupos comparten los mismo genes y por esa razón se manifiestan de igual manera. El mayor peso fresco aéreo fue para Tropical Emperor con sustrato de fibra de coco y los menores pesos fueron para Great Lakes con fibra de coco y Lucy Brown con turba. Para las demás variables e interacciones no se presentaron diferencias.

Conclusión

Las variedades de lechuga evaluadas presentaron un comportamiento diferente (significativo) para las variables grosor de tallo y peso fresco aéreo y raíz. Se pudo observar que la diferencia en los datos de grosor de tallo y peso fresco de las variedades evaluadas al momento de la cosecha, fueron influenciados por el tipo de sustrato (propiedades físicas y químicas) empleado para hacer el almácigo y al componente genético (capacidad de absorber más agua y nutrientes) de las variedades de lechuga.

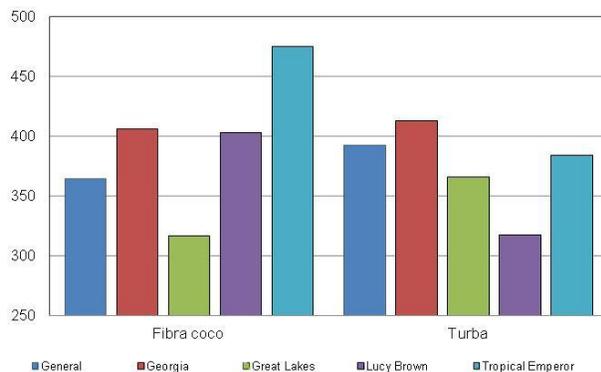


Figura 2. Medias de peso fresco aéreo (g) de los cultivares.

Bibliografía

- BARRANTES, K.; ACHÍ, R. 2011. Calidad microbiológica y análisis de patógenos (Shigella y Salmonella) en lechuga. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología 31:31-36.
- CHACALTANA, P.W. 2011. Evaluación de dos sistemas productivos de lechugas hidropónica en el trópico seco de Costa Rica. Consultado el 20 jun. 2012. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/98600508/Eavlucion-de-estructuras-de-produccion-Hidroponica>
- MARÍN, F. 2010. Cuantificación y valoración de estructuras y procesos de producción agrícola bajo ambientes protegidos en Costa Rica. Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola Bajo Ambientes Protegidos. Imprenta Nacional. San José, Costa Rica. 34 p.
- OFICINA NACIONAL DE SEMILLAS (ONS). 2012. Registro de variedades comerciales. Consultado el 20 jun. 2012. Disponible en: http://www.ofinase.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=95&lang=es
- QUESADA, G.; MÉNDEZ, C. 2005a. Análisis fisicoquímico de materias primas y sustratos de uso potencial en almácigos de hortalizas. Revista de Agricultura Tropical 35:1-13.
- QUESADA, G.; MÉNDEZ, C. 2005b. Evaluación de sustratos para almácigos de hortalizas. Agronomía Mesoamericana 16(2):171-183.
- RAMÍREZ, R.; AGUILAR, J.; MEZA, L. 2008. Evaluación y validación de rendimiento y adaptabilidad de cultivares de lechuga en ambiente controlado en Cañas, Guanacaste. Boletín del Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola Bajo Ambientes Protegidos 2(12):3.
- SOTO, F.; RAMÍREZ, M. 2002. Hidroponía. Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). San José, Costa Rica. 109 p.

CASAS SOMBRA, AGRICULTURA FAMILIAR Y REDUCCIÓN DE LA POBREZA RURAL

Guillermo Murillo Segura
jose.murillo@fao.org
 Dennis Sánchez Acuña
 Consultores de F.A.O. Costa Rica

La Región Brunca de Costa Rica, muestra de forma sostenida una creciente desigualdad y pobreza. Posee una población de casi 289,500 personas, con un 34,6% de hogares pobres, un índice de ocupación del 50,9% y un Índice de Desarrollo Humano – IDH un 30% menor al del resto del país, siendo la media en Costa Rica de 20,6%.

La Región Brunca es deficitaria en producción de hortalizas, pues la mayoría del producto que se consume proviene de la Meseta Central. Esto origina una gama de problemas entre los cuales se pueden mencionar:

- precios más elevados, no solo por los costos de transporte, sino por el margen de muchos intermediarios que se encargan de trasegar el producto;
- deterioro del producto debido a incorrecta manipulación, que no solo sufre en calidad sino en cuanto a la inocuidad;
- carencia de circuitos cortos que lleven el producto al consumidor final, y
- el grave problema que al provenir de la meseta central, no produce ningún efecto positivo en el pequeño productor de la Región.

El “Programa para contribuir a erradicar la pobreza rural extrema, mediante el mejoramiento de la competitividad y el empleo en la Región Brunca” que ejecuta la FAO con la institucionalidad y los grupos organizados de productores, pretende “Desarrollar una experiencia piloto que contribuya a la erradicación de la pobreza rural extrema, a través del mejoramiento de la competitividad y el empleo en la Región Brunca, dentro de un marco integral de acción”.

Este marco integral de acción se refiere al Objetivo Estratégico 3 de la FAO y su interrelación entre los otros cuatro objetivos estratégicos y los objetivos del Sector Agropecuario costarricense de Reducción de la pobreza rural y el aumento de valor agregado agropecuario, impulsando mejoras en la productividad y desarrollo rural sostenible.

Reducir la pobreza rural

Dentro de esa orientación es importante explicar con detalle los componentes o consideraciones más importantes para abordar tanto el tema de la reducción de la pobreza rural, como lo relacionado con el enfoque del Programa orientado hacia la Agricultura Familiar y la Seguridad Alimentaria, desde un punto de vista holístico.

Tales componentes se refieren a:

- Empoderamiento de personas y fortalecimiento de instituciones y organizaciones
- Mejoramiento de la productividad del pequeño productor y acceso a mercados
- Acceso equitativo al manejo sostenible de recursos productivos y,
- Mejora de infraestructura rural y productiva

Asimismo, la diversificación rural y la creación de empleo rural decente, son factores de suma importancia, junto con el fortalecimiento y la articulación de la protección social.

Todo lo anterior exige acciones no solo de tipo sectorial, sino intersectorial que permitirían que la institucionalidad y organizaciones de productores familiares, lleguen a propiciar la producción y la creación de una capacidad para

generar ingresos; en armonía con el fortalecimiento de acciones de protección social.

El objetivo del proyecto donde se ha desarrollado el modelo, es disminuir la incidencia de la pobreza en las zonas rurales mediante una alternativa eficiente de producción de alimentos denominada “casa sombra”.

El módulo de casa sombra tiene un área de 700 m² de construcción y permite una producción sostenible durante todo el año y de acuerdo con el escalamiento, mejora la productividad y calidad de los cultivos. Más detalle se dio en el boletín número 45, de Marzo-Abril de 2014.

Las casas de sombra han permitido cultivar más de 25 tipos de hortalizas que en la mayoría de los casos no se producían en la zona de Coto Brus (Región Brunca), aumentando así la oferta de productos frescos en una región en la cual el 85% de las hortalizas consumidas provienen de la meseta central.

Actualmente existen en la zona de Coto Brus, 45 casas sombra en funcionamiento y treinta y cinco casas sombra adicionales por construir en los cantones de Corredores, Osa, Golfito y Buenos Aires. Esta iniciativa ha generado

aproximadamente 1000 beneficiarios directos y 5000 indirectos. Hay que destacar que esta región es la más pobre del país.

Este modelo se ha constituido en un mecanismo de producción de hortalizas a partir de sistemas de agricultura resiliente y de bajo costo para la agricultura familiar en ese cantón. En esta experiencia se ha contado con el concurso de las instituciones tanto del accionar productivo como social (MAG, CNP, IMAS, las universidades de la Región y los grupos de productores familiares). La labor de estas ha sido clave en el financiamiento de los emprendimientos, con la orientación técnica de FAO.

La orientación de un modelo productivo de bajo costo y rentable a ser manejado por el agricultor familiar, ha sido de mucho impacto porque no solo se promovió la disponibilidad de alimentos a la familia mediante el autoconsumo, sino por el acceso a otros alimentos mediante el excedente que tiene cada productor, lo que le permite acceso a ingresos financieros adicionales. La variedad de productos también será un factor que en el mediano plazo podría tener una incidencia en el consumo y utilización biológica de los mismos.



ALGUNAS ACTIVIDADES DEL ProNAP

Francisco Marín Thiele

framathi@costarricense.cr

ProNAP, Ministerio de Agricultura y Ganadería (Convenio CNP-MAG)

CURSO DE INDUCCIÓN EN EL C.T.P. DE FORTUNA DE BAGACES

Treinta y dos estudiantes y tres docentes del Colegio Técnico Profesional de Fortuna de Bagaces, participaron en el VIII Curso Corto Regional sobre Agricultura Protegida, el anterior mes de junio. A ellos se sumaron catorce productores y productoras de la zona. Con el apoyo de los Ingenieros Carlos Achío y Xinia Hernández, funcionarios de la Región Chorotega, se coordinó el evento, como parte del proyecto de este Programa Nacional para el mejoramiento de capacidades y que apoya FITTACORI.



Los temas básicos tratados se orientaron hacia la inducción para la adecuada toma de decisiones y hacia la generación de oportunidades para mejorar la competitividad de productores y opciones para los jóvenes y futuros empresarios. Se contó con el apoyo de colaboradores del Programa Nacional a saber la Universidad de Costa Rica (Francisco Angulo), la empresa Novedades Agrícolas (Guido Barquero) y el Colegio de Ingenieros Agrónomos (Jaime Rojas). Se espera que esta actividad se constituya detonante para arraigar el tema, dadas las inquietudes expuestas por los estudiantes, productores y profesores, así como para implementar mejoras en la infraestructura y la elaboración de planes para dirigir la enseñanza y generar procesos productivos.

CURSO BÁSICO PARA TÉCNICOS

Los días 6, 7 y 8 de mayo, se realizó en V Curso Básico sobre Agricultura Protegida, dirigido a técnicos estatales y estudiantes universitarios avanzados. La sede fue el Colegio de Ingenieros Agrónomos y concluyó una gira a campo, a la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica, en donde se observaron distintas aplicaciones de la tecnología de este sistema de producción.



La actividad contó con catorce expositores de distintas empresas públicas y privadas, que desarrollaron temas como situación de la agricultura protegida en Costa Rica, precios internacionales, territorialidad, notas sobre construcción, manejo de clima y asuntos ambientales, desajuste climático, sustratos y nutrición, además de haber podido desarrollar detalles sobre temas como mosca blanca y proyectos productivos.

En esta oportunidad, se dio una importante representación de funcionarios del Banco Nacional de Costa Rica, orientados hacia la gestión de crédito, así como del Consejo Nacional de Producción, del Ministerio de Agricultura y Ganadería y del Servicio Fitosanitario del Estado, de la CONAC 4'S, además de estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad Estatal a Distancia y algunos técnicos independientes, que en total sumaron cuarenta y tres personas.

Los expositores contaron con el apoyo de Consejo Nacional de Producción, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Ambiente y Energía, la Universidad de Costa Rica, la Universidad Estatal a Distancia, la Universidad Nacional y la FAO. Tres asesores o representantes de empresas privadas (Consuplaga S.A., Novedades Agrícolas y Tomattissimo) también compartieron sus conocimientos.



CHARLAS DE ORIENTACIÓN PARA PRODUCTORES DE CARIARI DE POCOÍ

En el marco de la propuesta del Consejo Nacional de Producción, se dio continuidad al proceso preparativo para establecer casas de malla en dos organizaciones de productores en esa zona de la región Huetar Caribe. En esta actividad, ProNAP brindó apoyo a los futuros usuarios con charlas de orientación; se ofreció un panorama acerca de la agricultura protegida y sus implicaciones en tanto ajustes agronómicos y la aplicación de herramientas específicas para la producción, así como los conflictos más comunes y las necesidades de programación atendiendo las características del mercado y las condiciones de clima. Ambas organizaciones, catorce productores y productoras de Coopeflorita y veinte productoras de El Maná, atendieron la sesión de trabajo y expresaron sus inquietudes sobre este sistema productivo; en ese ámbito, se les ofreció información sobre el proceso constructivo y los materiales y requerimientos.



Foto: G. Gamba

CICLO DE CONFERENCIAS

Continuando con el proyecto de mejoramiento de capacidades apoyado por FITTACORI, se realizaron dos conferencias, ateniendo los temas de interés indicados por los enlaces en las respectivas Regiones.

La primera se ofreció en Guápiles y fue propiciada por la Ingeniera Yendri Delgado, enlace en la Región Huetar Caribe. Se brindó en las Instalaciones de la Estación Experimental Diamantes. El Ingeniero Carlos Benavides León, de la Escuela de Ingeniería Agrícola y Biosistemas de la Universidad de Costa Rica, ofreció a los dieciséis asistentes información sobre diseño, materiales y construcción de módulos productivos, con un enfoque aplicado de la ingeniería civil. La aplicación de principios de los códigos nacionales debe hacerse a tenor de las obras y sus objetivos. Particular atención debe darse al aseguramiento de las cualidades técnicas de los materiales seleccionados, a fin de resguardar la vida útil de la instalación tanto como de ejecutar garantías.



La segunda fue ofrecida a once personas en las instalaciones del INDER en Cañas, con la coordinación del Ingeniero Carlos Achío, enlace con la Región Chorotega. El Ingeniero Eloy Molina Rojas, funcionario del Centro de Investigaciones Agronómicas, también de la Universidad de Costa Rica, fue el especialista que desarrolló el tema. Los aspectos relacionados con nutrición vegetal, se atendieron considerando la dinámica de nutrimentos en un medio distinto al suelo, esto es, en sistemas que emplean sustratos o agua. La preparación de soluciones nutritivas reviste especial importancia en este proceso, pues se dio énfasis en posibles incompatibilidades y los daños respectivos en el sistema de ferti-irrigación.

Código APB-084

Este Boletín ha sido elaborado por la Gerencia del Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola en Ambientes Protegidos, adscrito al despacho del Ministro de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. Pretende proveer a los usuarios información relacionada con los diversos sectores de la producción agrícola bajo ambientes protegidos. Las contribuciones son responsabilidad de sus autores y no necesariamente implican una recomendación o aplicación generalizada. Para más información, diríjase a los colaboradores o comuníquese mediante los teléfonos **(506)-2232-1949**, **(506)-2231-2344** extensión **166**.
Edición: *Francisco Marín Thiele*