

BOLETÍN DEL PROGRAMA NACIONAL SECTORIAL DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO AMBIENTES PROTEGIDOS

Año 7 (número 45)
Marzo-Abril de 2014



- 2** VI Censo Nacional Agropecuario 2014: oportunidad de análisis y orientación de políticas públicas
- 4** Opciones de sustratos para la producción de pepino holandés en invernadero; parte 1
- 8** Casas de sombra: metodología del escalamiento para la producción hortícola familiar en la Región Brunca (Costa Rica)
- 10** Uso de piedra caliza como sustrato hidropónico en Guanacaste, Costa Rica: parte 2: la respuesta de los cultivos
- 15** Algunas acciones del ProNAP: capacitación y transferencia



VI CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 2014: OPORTUNIDAD DE ANÁLISIS Y ORIENTACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Roberto Lutz Porras

roberto.lutz@inec.go.cr

Unidad de Diseño, Procesamiento y Análisis; Instituto Nacional de Estadística y Censos

Los censos agropecuarios son complejas investigaciones que comprenden el conjunto de operaciones dirigidas hacia recopilar, procesar, analizar y divulgar información estadística sobre las principales características estructurales, en este caso, del sector Agroalimentario. Dentro de este contexto, el planteamiento que envuelve el Censo Agropecuario se caracteriza por:

- **Recolección de datos:** se recopila la información de cada una de las fincas ubicadas dentro del territorio nacional.
- **Universalidad:** permite la cobertura total de las fincas de uso agropecuario del país.
- **Simultaneidad:** los datos se levantan de forma paralela durante un mes.
- **Confidencialidad:** según la ley 7839, los datos censales no pueden ser utilizados para su divulgación de manera individual, dado que en ella se establece que solo se publicarán de manera agregada o global.

En Costa Rica, se han realizado un total de cinco censos agropecuarios a saber; en 1950, 1955, 1963, 1973 y el último, en 1984, por lo que es necesario actualizar la información estructural agropecuaria de las fincas de todo el país, máxime cuando han ocurrido cambios sustanciales en la incorporación de tecnologías y de nuevas actividades en el sector, localización de cultivos, formas de tenencia de la tierra, entre muchos otros aspectos.

La realización del **VI Censo Nacional Agropecuario** es fundamental para actualizar la base estadística nacional, insumo fundamental para la toma de decisiones estratégicas a fin de mejorar la gestión y competitividad del sector y lograr la visión establecida en la Política de Estado:

“Un Sector Agroalimentario posicionado como motor del desarrollo costarricense, inclusivo, moderno, competitivo y responsable ambientalmente”.

Esta operación estadística está dividida en tres etapas:

Etapla precensal: comprende las acciones de planificación, organización, preparación de la cartografía, diseño y pruebas de instrumentos; además de los procedimientos requeridos para ejecutar el Censo en el periodo previsto y con estándares de calidad adecuados, incluyendo un Censo Piloto realizado en el mes de noviembre de 2013 en Florencia de San Carlos y Tierra Blanca de Cartago.

Etapla censal: requiere de la participación durante 22 días efectivos de labor de alrededor de dos mil doscientas personas encargadas de distintos procesos como /9censar, revisar, supervisar, coordinar; colaborando así con el operativo censal.

Etapla poscensal: comprende la captura, procesamiento, evaluación, verificación de la cobertura y análisis de los datos; además de la presentación y divulgación de los resultados del proyecto.

El **VI Censo Nacional Agropecuario** brindará información detallada, confiable y actualizada sobre estadísticas, por provincia, cantón y distrito, además del tamaño de las fincas referidas a: condición jurídica de la persona productora, régimen de tenencia y uso de la tierra, actividad principal de las fincas agropecuarias,

actividades agrícolas y pecuarias, datos sobre empleo agropecuario; estadísticas desagregadas por género; utilización de riego y drenaje; datos de prácticas agrícolas y pecuarias; uso de fertilizantes y plaguicidas; tenencia y uso de maquinaria y equipo agropecuario, servicios agropecuarios disponibles para las personas productoras. Además brindará información sobre la ubicación geográfica de las fincas, datos actualizados sobre aspectos ambientales y un marco actualizado para el diseño de encuestas por muestreo.

El **INEC** ha generado un instrumento de vanguardia que facilitará el análisis en diferentes niveles geográficos, para el análisis de políticas públicas que apoyen al Sector Agropecuario. Entre otros aspectos permitirá:

1. **Planificación del Sector Agropecuario:** a raíz de sus datos se podrá orientar la planificación agrícola del país y la formulación de políticas en torno de las necesidades y deficiencias identificadas.
2. **Desarrollo productivo:** se posibilita la formulación y evaluación de proyectos de desarrollo necesarios para el crecimiento de la producción agropecuaria; tomando como insumo la diversificación y adopción de cultivos de alto valor.
3. **Sector empleo:** se generarán estadísticas para analizar la magnitud y las características de la mano de obra agropecuaria a nivel local, para realizar proyecciones del empleo y sus características, además de estudiar características del trabajo en el hogar productor.
4. **Sector lucha contra la pobreza:** permite el seguimiento del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, según el lugar del país en que se encuentren las personas productoras.
5. **Sector de equidad de género:** permitirá visibilizar y analizar el papel de las mujeres en la producción agropecuaria.
6. **Sector empresarial:** se demanda información censal para la toma de decisiones respecto a zonas y actividades para la producción, así como información para determinar la localización de inversiones.
7. **Seguridad alimentaria:** las estadísticas agropecuarias permitirán comprender el por qué la población está expuesta a la inseguridad alimentaria, mediante variables como: tamaño de la finca, sistema y tipo de cultivo, destino de la producción y tenencia de la tierra.
8. **Sector ambiental:** facilitarán el análisis de información en cuanto al uso y tipo de riego, uso de fertilizantes y de plaguicidas, tenencia de actividades pecuarias donde se recopilará información sobre ganado vacuno, ganado caprino y ovino, ganado porcino, otro tipo de ganado, avicultura, apicultura y acuicultura. Lo anterior permitirá estimar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI's) generadas por las excretas animales y la fermentación entérica (en los rumiantes). También se determinará el número de animales por sistema de producción, manejo de residuos y aguas residuales, prácticas agropecuarias, presencia de componentes arbóreos, uso de ambientes protegidos, entre muchos otros factores.
9. **Ordenamiento territorial:** la capacidad del censo para suministrar información para áreas pequeñas (distritos y cantones), es fundamental para los planes de ordenamiento territorial y planificación de servicios vinculados con el Sector Agropecuario.
10. **En investigación por muestreo:** permite construir distintos marcos de muestra de fincas o producción para investigaciones vía encuesta, de instituciones y organismos públicos y privados; por ejemplo, para la Encuesta Trimestral de Área y Producción Agrícola ('ETAPA') que realiza el INEC.
11. **Seguimiento de acuerdos internacionales:** la información censal también permitirá dar seguimiento y monitoreo a diversos acuerdos y convenciones internacionales que han sido ratificados o están en proceso de ratificación por parte de Costa Rica, entre ellos: los Objetivos del Milenio; Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales; la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas; Convención sobre la Eliminación de Todas Formas de Discriminación contra la Mujer, entre otros.

Si usted es productor o productora agropecuario, participe brindando información a la persona que le visitará en su finca el mes de junio del presente año 2014. Tenga confianza en que la información es de carácter confidencial y no tiene fines fiscales, además que es de gran importancia para el sector y el país.

OPCIONES DE SUSTRATOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PEPINO HOLANDÉS EN INVERNADERO

Parte 1

Gustavo Quesada Roldán

gustavo.quesada@ucr.ac.cr

Cinthyá Meneses Fernández

Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica

En la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno (EEFBM) de la **Universidad de Costa Rica** se realizó una investigación cuyo objetivo fue evaluar sustratos con potencial de calidad a partir de materiales orgánicos de fácil acceso y bajo costo en nuestro país, así como validar su efectividad en un sistema de producción bajo ambiente protegido para el cultivo de pepino tipo holandés. Esta investigación fue parte del proyecto F-02-12 financiado por la Fundación para la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica, **FITTACORI** y realizada junco con el apoyo del **ProNAP**.

Al optar por un buen sustrato no sólo son esperables rendimientos más altos (por ende mayor ganancia) sino también la reducción en plagas y enfermedades de suelos (reducción de los costos para controlar estos problemas), un uso más eficiente del agua y los nutrimentos (reducción de costos en estos insumos) y un menor impacto ambiental. Algunos subproductos agrícolas (cáscara de coco, hojas de palma aceitera, compostajes, etc.) son una interesante alternativa como base para diseñar un sustrato. La selección de un sustrato local de calidad como medio de siembra, le da la ventaja al productor de evitar la dependencia por sustratos importados, generalmente de un elevado costo.

La obtención de un sustrato con buenas propiedades fisicoquímicas sería de beneficio para el creciente sector productivo que desarrolla agricultura bajo ambientes protegidos, ya que ante la carencia de sustratos accesibles y de calidad, a un precio razonable, muchos productores han continuado empleando el suelo como sustento de su producción, mientras otros trabajan con sustratos de regular calidad y con problemas recurrentes.

Se seleccionaron cuatro materias primas: fibra de coco (FC), fibra de hoja de palma aceitera (FP), abono orgánico Juan Viñas (ABO) y serrín de melina (AS). El proceso se dividió en dos partes: primero se realizó la caracterización física, química y microbiológica de 14 mezclas de sustratos compuestas por diferentes proporciones de las materias primas anteriormente citadas. En la segunda parte, con las mezclas más prometedoras, se hizo una valoración de la respuesta productiva de la planta de pepino tipo holandés a estos sustratos.

Se definieron las mezclas enlistadas a continuación procurando abarcar las posibles combinaciones, ya fuera usando dos, tres o cuatro de las materias primas (el porcentaje refleja la proporción de la materia prima mezclada para conformar el sustrato).

- ◆ Fibra de coco molida (FC)
- ◆ Fibra de hoja de palma (FP)
- ◆ Abono orgánico Juan Viñas (ABO)
- ◆ FC 50% + ABO 50%
- ◆ FC 40% + FP 40% + ABO 20%
- ◆ FC 50% + FP 50%
- ◆ FC 25% + FP 25% + ABO 25% + serrín (AS) 25%
- ◆ FC 40% + FP 40% + AS 20%
- ◆ FC 70% + ABO 30%
- ◆ FP 70% + ABO 30%
- ◆ FP 50% + ABO 50%
- ◆ FC 70% + AS 30%
- ◆ FP 70% + AS 30%
- ◆ ABO 70% + AS 30%



Figura 1. Preparación de la mezcla con serrín y fibra de hoja de palma aceitera.

La caracterización física se realizó en el Laboratorio de Ambiente Protegidos (LAP) de la EEFBM, en donde se determinó la granulometría, la porosidad, la capacidad de retención de agua y la densidad de masa. La caracterización química consistió en la determinación del pH, la conductividad eléctrica (ambos efectuados en el LAP) y el contenido de nutrientes presentes en los sustratos (realizado en el Laboratorio de Suelos y Foliar del Centro de Investigaciones Agronómicas CIA, de la Universidad de Costa Rica). La caracterización microbiológica permitió la detección de los hongos predominantes en los sustratos y se hizo en el Laboratorio de Microbiología Agrícola del CIA. En todos los casos se siguió metodología anteriormente validada y recomendada para análisis completos de sustratos. Los principales resultados se muestran seguidamente.

Propiedades físicas

A diferencia de las propiedades químicas, las propiedades físicas no pueden ser alteradas una vez se haya efectuado la mezcla y llenado el contenedor; de ahí la importancia de una adecuada

selección del sustrato y del conocimiento que se tenga de sus propiedades.

En las materias primas analizadas en esta investigación (Cuadro 1) se puede observar una granulometría muy diversa, como el caso de la fibra de hoja de palma (M3) donde un 82,41% de partículas fueron de un tamaño mayor a 2 mm, mientras que en el abono orgánico (M4) solo presentó 28,86%. En el caso de las partículas menores a 0,5 mm, la fibra de hoja de palma contenía un 3,7% y en el abono orgánico correspondió a un 38,47%; una alta proporción de partículas tan pequeñas puede provocar problemas como mal drenaje y poca aireación en las raíces, debido a que la mayoría de poros podrían estar ocupados por agua.

Cuadro 1. Granulometría de los 15 sustratos evaluados en el Laboratorio de Ambientes Protegidos de la EEFBM.

Tratamiento	Sustrato	% Promedio (diámetro de partículas en mm)				
		> 2	1 a 2	0,5 a 1	0,25 a 0,5	< 0,25
M1	Fibra de coco en tabletas (comercial)	62,31	15,14	11,45	8,22	2,88
M2	Fibra coco molida (FC)	53,85	12,09	15,38	13,19	4,4
M3	Fibra hoja de palma (FP)	82,41	7,41	5,56	3,7	0
M4	Abono Orgánico (ABO)	28,86	14,77	16,78	26,17	12,3
M5	FC 50% + ABO 50%	43,48	12,61	13,91	16,96	12,17
M6	FC 40% + FP 40% + ABO 20%	64,75	11,48	9,84	8,2	5,74
M7	FC 50% + FP 50%	75,36	11,59	7,25	2,9	0,72
M8	FC 25% + FP 25% + ABO 25% + AS 25%	44,44	16,37	15,2	12,87	11,7
M9	FC 40% + FP 40% + AS 20%	70,2	11,92	9,27	5,3	1,99
M10	FC 70% + ABO 30%	47,95	14,38	14,38	15,07	9,59
M11	FP 70% + ABO 30%	57,99	12,43	8,88	8,88	11,83
M12	FP 50% + ABO 50%	43,4	11,49	12,77	14,47	16,6
M13	FC 70% + AS 30%	56,12	13,27	14,29	10,2	4,08
M14	FP 70% + AS 30%	71,63	12,5	9,62	2,88	0
M15	ABO 70% + AS 30%	26,37	16,72	17,04	21,54	17,04

En una mezcla de sustrato lo ideal es que la mayoría de partículas para componentes orgánicos e inorgánicos se encuentren en un tamaño entre 0,5 y 4 mm y con menos de 20% de partículas más finas que 0,5 mm. Con el tratamiento M6 se logró una mejor distribución del tamaño de las partículas y 64,75% fueron partículas mayores a 2 mm y 5,74% menores a 0,25 mm. El tratamiento M10 tuvo una buena

distribución de las partículas de acuerdo con su tamaño. Por otro lado en el caso de M14, 71% de partículas fueron mayores a 2 mm y sólo 2,88% fueron menores a 0,5 mm, lo que significa una buena aireación en el sustrato.

Otras propiedades físicas se muestran en el Cuadro 2; las mezclas que contenían fibra de coco en diferentes proporciones presentaron la mayor porosidad total (en un rango de 86 a 67%). Por su parte las mezclas con fibra de hoja de palma como fibra de palma + abono y fibra de palma + serrín, exhibieron los valores más bajos de porosidad total (en un rango de 46 a 58%).

Cuadro 2. Porosidad total, capacidad de retención de agua y densidad de masa de los sustratos evaluados.

Tratamiento	Sustrato	Porosidad total (%)	Capacidad retención de agua (%)	Densidad de masa (g/ml)
M1	Fibra de coco en tabletas (comercial)	76,31	55,8	0,15
M2	Fibra coco molida (FC)	80,84	55,84	0,14
M3	Fibra hoja de palma (FP)	53,04	22,24	0,13
M4	Abono Orgánico (ABO)	62,72	55,52	0,33
M5	FC 50% + ABO 50%	67,04	55,44	0,25
M6	FC 40% + FP 40% + ABO 20%	74,72	49,12	0,19
M7	FC 50% + FP 50%	78,4	49,2	0,15
M8	FC 25% + FP 25% + ABO 25% + AS 25%	75,2	58,4	0,21
M9	FC 40% + FP 40% + AS 20%	77,12	56,32	0,15
M10	FC 70% + ABO 30%	75,16	53,36	0,2
M11	FP 70% + ABO 30%	46,88	39,28	0,23
M12	FP 50% + ABO 50%	58,52	45,92	0,27
M13	FC 70% + AS 30%	86,08	57,28	0,15
M14	FP 70% + AS 30%	56,72	31,52	0,14
M15	ABO 70% + AS 30%	63,92	53,12	0,29

La capacidad de retención de agua se comportó similar a la porosidad total; aquellas mezclas de sustratos que contenían abono orgánico y fibra de coco presentaron mayor capacidad de retener agua. Así el tratamiento M5 tuvo un 55% de retención igual que el M1 y los

tratamientos M10 y M15 presentaron 53% de retención de agua. En el caso de la fibra de hoja de palma y las mezclas que la contenían en una mayor proporción, se presentó una menor capacidad de retención de agua. Este fue el caso de las mezclas 11, 12 y 14 con un valor de 39, 45 y 32% respectivamente. Respecto a la densidad de masa, buena parte de los materiales ostentaron valores dentro de un rango apropiado, el que se estima óptimo cuando es menor a 0,2 g/ml.

Propiedades químicas

Los resultados del análisis químico destacan del Cuadro 3. El potasio se obtuvo en mayor cantidad en la fibra de hoja de palma y en el abono orgánico y las mezclas que contenían estas dos materias primas (M11 y M12). Al comparar únicamente las tres materias primas analizadas, el abono orgánico obtuvo las concentraciones más altas de calcio, magnesio, potasio y azufre; seguido por la fibra de coco.

En el caso del fósforo, el abono orgánico obtuvo la menor concentración de todos los tratamientos. La mayor concentración de fósforo en las materias primas la presentó la fibra de hoja de palma, con 68,1 mg/kg; y en mezcla la concentración más alta se presentó en M7 con 85,1 mg/kg, seguida de M11 con 71,4 mg/kg.

El pH y la conductividad eléctrica (CE) son propiedades que afectan la rizósfera de una planta por lo que hay que monitorear constantemente estas características. En relación con el pH (Cuadro 3), los sustratos se mantuvieron en un rango de 5,5 (fibra coco 50% + abono 50%) hasta un máximo de 7 (abono orgánico + serrín 30%), por lo que no hubo valores extremos de pH.

Se recomienda que la CE no supere 3 mS/cm para evitar problemas en el cultivo. El abono orgánico como materia prima y la mezcla de fibra de hoja de palma 70% + abono 30% presentaron un valor de CE de 5,4 mS/cm; además la mezcla de fibra de hoja de palma 50% + abono 50% presentó un valor de 4,8 mS/cm. Por lo tanto se descartaron estos tres sustratos en la escogencia de los cuatro tratamientos finales.

Cuadro 3. Contenidos nutricionales, pH y conductividad eléctrica de los sustratos evaluados.

Sustrato	mg/kg						pH	mS/cm CE
	N	P	Ca	Mg	K	S		
Fibra coco molida (FC)	ND	28	120,9	39,7	563,8	43,6	6	3
Fibra hoja de palma (FP)	ND	68,1	38,6	11	784,3	29,5	6,6	3
Abono Orgánico (ABO)	ND	19	256,7	93,8	978,8	89,7	6	5,4
FC 50% + ABO 50%	ND	45,3	27,7	8	182,7	11	5,5	1
FC 40% + FP 40% + ABO 20%	ND	66,7	83,9	29,7	701,9	34,9	6,3	3,2
FC 50% + FP 50%	ND	85,1	43,3	13,3	486,1	18,7	6,5	2,1
FC 25% + FP 25% + ABO 25% + AS 25%	ND	27,6	71,9	24,6	541,5	33,7	6,3	2,5
FC 40% + FP 40% + AS 20%	ND	54,2	34,2	12	402,3	17,8	6,5	1,7
FC 70% + ABO 30%	ND	24	103	36,4	548,2	43,4	5,7	3
FP 70% + ABO 30%	ND	28,5	143	50,9	1279,3	71,7	6,4	5,4
FP 50% + ABO 50%	ND	19,3	169,1	59	1033,5	69,3	6,1	4,8
FC 70% + AS 30%	ND	21	19,4	6,9	181,7	10,8	5,9	0,9
FP 70% + AS 30%	ND	71,4	55,6	16,6	832,2	30,5	5,8	3,1
ABO 70% + AS 30%	ND	ND	117	42	572	48	7	3

Propiedades microbiológicas

En cuanto a las propiedades microbiológicas se realizó un análisis que permitió determinar la presencia de algunos hongos en las cuatro materias primas evaluadas. En fibra de coco y fibra de hoja de palma, se detectó la presencia de *Trichoderma sp.*, lo cual no representa ningún peligro en su empleo. En el abono orgánico y el serrín de melina se identificaron los hongos *Penicillium sp.* y *Mucor sp.*, que tampoco

representan una amenaza. Sin embargo otros hongos potencialmente más dañinos desde el punto de vista fitopatológico como *Fusarium sp.* y *Aspergillus sp.*, se presentaron en la fibra de coco aunque sin llegar a determinarse el número de unidades de colonias formadoras, para conocer si podían representar un problema real.

En una próxima entrega se presentarán los resultados de la validación de los sustratos mejor valorados en respuesta a la producción del pepino tipo holandés cultivado en condiciones de invernadero.

CASAS DE SOMBRA: METODOLOGIA DEL ESCALAMIENTO PARA LA PRODUCCION HORTICOLA FAMILIAR EN REGION BRUNCA (Costa Rica)

Guillermo Murillo Segura

guimanaa@ice.co.cr

Consultor de F.A.O.

Para el desarrollo de una agricultura moderna y competitiva, adaptada a la agricultura familiar, la protección de los cultivos se ha convertido en una necesidad. Los consumidores demandan productos de calidad, en todo momento, sin daños por agentes climáticos, plagas ni enfermedades.

A su vez, los agricultores requieren intensificar la producción para mantener las exigencias de los mercados, lo que implica el uso de una serie de tecnologías, que se enmarcan dentro del concepto

luz, directa o difusa, que permite obtener condiciones artificiales de microclima, para el cultivo de plantas y flores.

Bajo este sistema agrícola especializado, se lleva a cabo el control del medio edafoclimático, alterando sus variables (suelo, temperatura, radiación solar, viento, humedad, entre otros), lo cual permite modificar el ambiente natural en el que se desarrollan los cultivos; esto con el propósito de alcanzar adecuado crecimiento vegetal, aumentar los rendimientos, mejorar la calidad de los productos y obtener cosechas satisfactorias.

Finalidades del uso una casa sombra

De manera general, pueden señalarse algunos objetivos de las casas de sombra:

- Proteger los cultivos de la alta radiación solar y definir calidad de luz
- Reducir la velocidad del viento,
- Reducir los daños ocasionados por plagas, enfermedades, nematodos, malezas, pájaros y otros depredadores.
- Reducir las necesidades de agua y utilizar un sistema de fertirriego,
- Extender las áreas de producción y los ciclos de cultivo,
- Aumentar la producción, mejorar la calidad y preservar los recursos mediante el control climático,
- Garantizar el suministro de productos de alta calidad en los mercados hortícolas,
- Promover la precocidad (adelanto de la cosecha),
- Producir fuera de época,



Figura 1. Vista frontal de una casa de malla típica en pendiente, con cultivo de tomate.

Existe una diversidad de definiciones sobre agricultura protegida. Sin embargo, a modo de resumen y sin pretender un término oficial, podría indicarse como: toda estructura cubierta por materiales, que dejen pasar un porcentaje de

- Uso de “mulch” para control de evaporación, control de malas hierbas y producción de luz difusa



Figura 2. Interior de una casa malla para hortalizas de hoja, empleando suelo como sustrato

Especificaciones de la casa sombra FAO

De acuerdo con la experiencia que se ha obtenido con los agricultores de la región Brunca (Coto Brus, Corredores y Golfito), el área de cultivo está prevista para producción de autoconsumo y para comercialización con criterios de rentabilidad.

- Largo : 30 m
- Ancho : 23.5 m
- Altura : 3.5 m

Otras especificaciones requeridas son:

Porcentaje de sombra: 30-70% sombra, el porcentaje y tipo de malla se definirá de acuerdo a datos de radiación solar de la zona en donde se instara

Área útil: 700 m²

Sistema de riego: sistema de goteo con fertirriego
Suelo: estructurados, con alta adición de materia orgánica y pH regulados

Acolchado: ‘mulch’ termo-refractivo (plata/negro), para las camas de siembra.

Techos tipo tomatero: para ser utilizados en época de lluvia



Figura 3. Uso de techitos y ‘mulch’ en el interior de la casa malla para facilitar la producción en periodos de lluvia intensa (debe existir una buena relación entre las cualidades de las mallas y del plástico).

USO DE PIEDRA CALIZA COMO SUSTRATO HIDROPÓNICO EN GUANACASTE, COSTA RICA

PARTE 2: respuesta de los cultivos

Fernando Richmond Zumbado

fernando.richmond.17@gmail.com

Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica

En el anterior boletín, se ilustró sobre las cualidades del sustrato empleado para este proceso de trabajo. En esta oportunidad, se profundizará sobre los resultados y la respuesta de los cultivos.

I Ciclo de cultivo

Al evaluar las variables de altura de planta, grosor de tallo y peso fresco aéreo en los tres cultivos trasplantados en Matambú, se observó que el sustrato 100% piedra caliza mezcla, fue el que dio los más bajos resultados; por el contrario el sustrato 75% piedra caliza mezcla + 25% lombricompost fue el que dio los mejores resultados.

Al evaluar dos tipos de lechuga en seis tipos de sustrato y en las condiciones de Matambuguito, los resultados obtenidos para la variable de altura de planta, presentaron al sustrato 100% "piedra caliza quintilla" con el de menores valores para ambos tipos de lechuga; los mejores resultados los exhibieron los sustratos 100% lombricompost, para la lechuga Sargasso, y 75% polvo de piedra caliza + 25% lombricompost, para la lechuga BG. La diferencia en altura de planta probablemente estuvo determinada por la genética del cultivo.

Al analizar los valores mediante la prueba de *t* para las variables grosor de tallo y peso fresco aéreo, los sustratos que presentaron los mejores valores en ambas variables para la variedad de lechuga Sargasso fueron 100% lombricompost y 100% fibra de coco; así también para la variedad de lechuga BG fue 75% polvo de piedra caliza + 25% lombricompost.

II Ciclo de cultivo

En Matambú los mejores valores se presentaron con los sustratos 100% piedra de río y 75% piedra caliza mezcla + 25% lombricompost; con una tendencia mayor hacia el sustrato 100% piedra de río, posiblemente debido a sus características físicas (granulometría) y a condiciones agroclimáticas de la época en que se evaluó el segundo ciclo de producción.

Los menores valores se obtuvieron con los otros dos sustratos. Con el sustrato 75% piedra de río + 25% lombricompost, el abono pudo favorecer una mayor retención de humedad (exceso), lo cual finalmente dificultó la absorción de agua, nutrimentos y oxígeno por las raíces. Se pudo observar resultado desfavorable con el uso del sustrato 100% piedra caliza mezcla, debido a que favorece una mayor lixiviación de la solución nutritiva, lo que perjudicó el desarrollo adecuado de la planta.

Al evaluar el cultivo de lechuga en Matambuguito se observó que el sustrato 75% polvo de piedra caliza + 25% lombricompost presentó los mayores valores en las tres variables evaluadas.

Los menores valores obtenidos para las variables altura de planta y grosor de tallo, se mostraron al utilizar los sustratos 100% lombricompost, 100% piedra caliza quintilla y 100% polvo de piedra caliza; lo cuales presentaron valores similares. Para la variable peso fresco aéreo, el menor valor se presentó con el sustrato 100% lombricompost, siendo este sustrato el que mostró los menores valores en las tres variables evaluadas.

III Ciclo de cultivo

Al momento de la cosecha no se pudo contar con material suficiente para la evaluación, debido a las condiciones climatológicas que imperaron durante el tiempo que se desarrolló el tercer ciclo de cultivo.

IV Ciclo de cultivo

Al analizar los resultados obtenidos en Matambú (Figura 3), los sustratos que presentaron los mayores valores de altura de planta (y estadísticamente iguales) para el cultivo de lechuga verde fueron 75% piedra de río + 25% lombricompost y 75% piedra caliza mezcla + 25% lombricompost, y para el cultivo de lechuga roja fue solamente el sustrato 75% piedra de río + 25% lombricompost, el cual presentó una alta incidencia de plantas con signos iniciales de emisión del tallo floral.

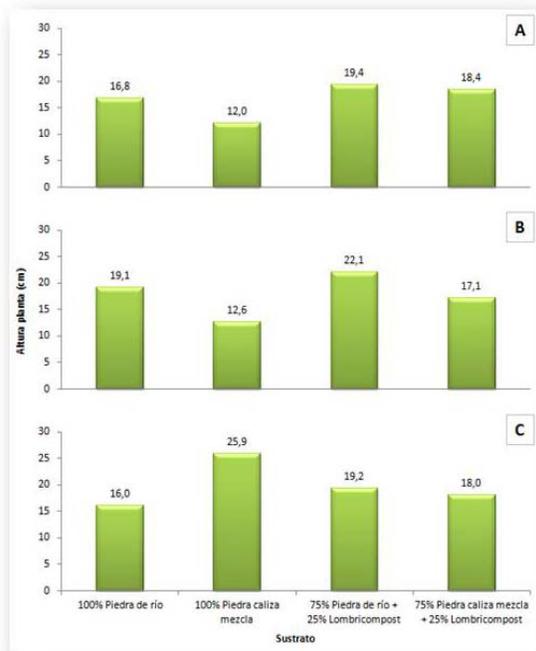


Figura 3. Valores promedio de altura de planta (cm) en los cultivos: A) lechuga verde, B) lechuga roja y C) pak-choi peciolo blanco, utilizando diferentes sustratos en Matambú.

Para ambos tipos de lechuga el sustrato 100% piedra caliza mezcla fue el que presentó el

menor valor. Por el contrario, el mayor valor de altura de planta en pak-choi de peciolo blanco se obtuvo con el sustrato 100% piedra caliza mezcla. El distinto comportamiento entre los tres cultivos puede obedecer a requerimientos específicos de cada cultivar.

Al igual que para la variable altura de planta, los mejores valores de grosor de tallo para lechuga verde se obtuvieron al utilizar los sustratos 75% piedra de río + 25% lombricompost y 75% piedra caliza mezcla + 25% lombricompost; para la lechuga roja también estos sustratos fueron los mejores además del sustrato 100% piedra de río (estadísticamente iguales) y contrariamente para el cultivo de pak-choi peciolo blanco fueron los sustratos de piedra sin lombricompost (Figura 4).

La variable peso fresco aéreo (Figura 5) en cada uno de los cultivos evaluados, se presentó de la misma manera que la variable grosor de tallo, ya que es posible que haya una relación entre ambas características.

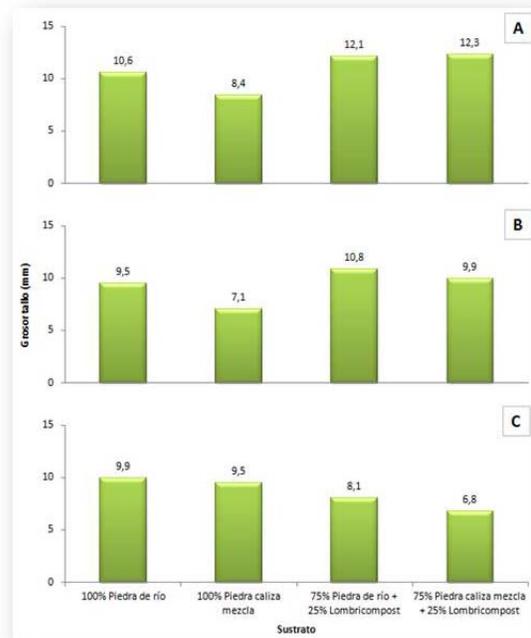


Figura 4. Valores promedio de grosor de tallo (mm) en los cultivos: A) lechuga verde, B) lechuga roja y C) pak-choi peciolo blanco, utilizando diferentes sustratos en Matambú.

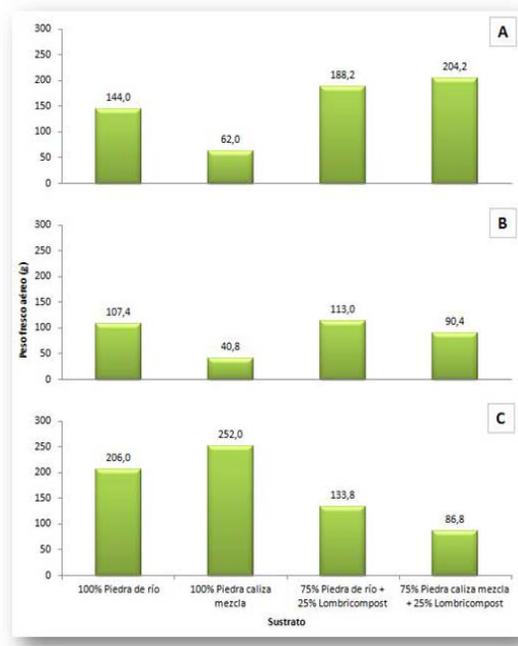


Figura 5. Valores promedio de peso fresco aéreo (g) en los cultivos: A) lechuga verde, B) lechuga roja y C) pak-choi peciolo blanco, utilizando diferentes sustratos en Matambú.

Para la comunidad de **Matambuquito** se presentan a continuación los resultados para las diferentes hortalizas de hoja y dos tipos de sustratos.

A pesar de haberse obtenido los mayores valores con el sustrato 50% polvo de piedra caliza + 50% lombricompost en las tres variables evaluadas para el cultivo de acelga (Figura 6), no hubo diferencia estadística entre los tipos de sustrato. Probablemente el hecho de haber incluido abono orgánico a la mezcla del sustrato, favoreció una mayor retención de humedad y nutrientes en comparación con el sustrato que sólo tenía polvo de piedra caliza.

Para el cultivo de apio (Figura 7) los mejores valores en las variables altura de planta y peso fresco aéreo se alcanzaron con el sustrato 75% polvo de piedra caliza + 25% lombricompost, y para la variable grosor de tallo fue el sustrato 50% polvo de piedra caliza + 50% lombricompost.

Al observar los resultados de la Figura 8, se determina igual comportamiento de lechuga roja para las variables grosor de tallo y peso fresco aéreo; y para la variable altura de planta, el sustrato que mejor se comportó fue 75% polvo de piedra caliza + 25% lombricompost. El aporte de abono orgánico en el sustrato también influyó positivamente en este cultivo.

Los dos sustratos utilizados para evaluar el comportamiento de pak-choi morado en las variables altura de planta, grosor de tallo y peso fresco aéreo (Figura 9) presentaron valores estadísticamente iguales.

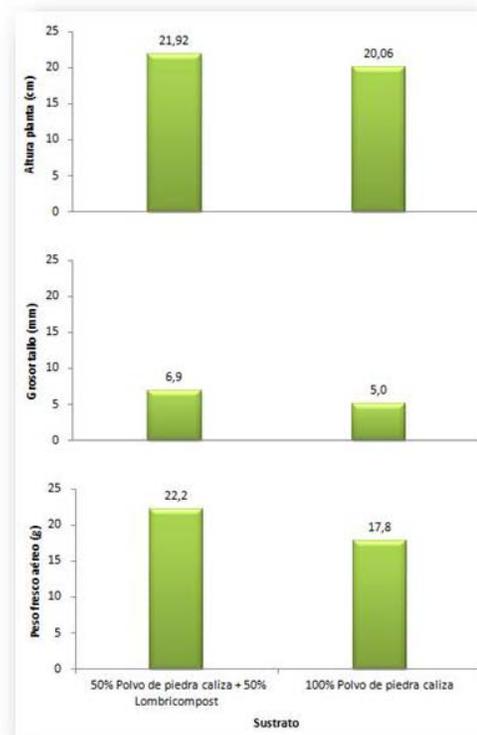


Figura 6. Valores promedio de altura de planta (cm), grosor de tallo (mm) y peso fresco aéreo (g) del cultivo de acelga en dos tipos de sustrato, Matambuquito.

No se obtuvieron datos de los cultivos: **a.** lechuga verde debido a que gran parte fue comido por gallinas que se encontraban alrededor del área de producción; y **b.** pak-choi de peciolo blanco, debido a que el cultivo se perdió en uno de los sustratos por motivo de la precipitación durante el periodo de evaluación.

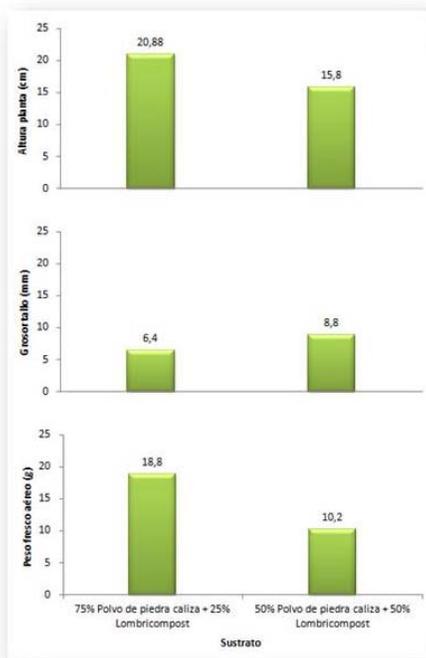


Figura 7. Valores promedio de altura de planta (cm), grosor de tallo (mm) y peso fresco aéreo (g) del cultivo de apio en dos tipos de sustrato, Matambuguito.

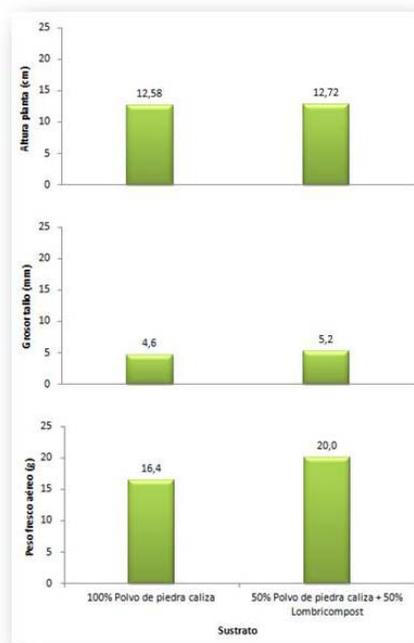


Figura 9. Valores promedio de altura de planta (cm), grosor de tallo (mm) y peso fresco aéreo (g) del cultivo de pak-choi morado en dos tipos de sustrato, Matambuguito.

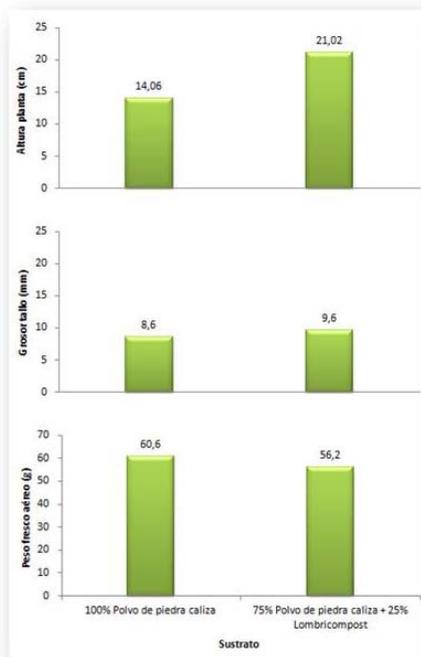


Figura 8. Valores promedio de altura de planta (cm), grosor de tallo (mm) y peso fresco aéreo (g) del cultivo de lechuga roja en dos tipos de sustrato, Matambuguito.



Foto 3. Insectos encontrados en los cultivos: gusano y áfidos, respectivamente.

Finalmente, aunque se observó la presencia de algunos gusanos del género *Spodoptera* y áfidos (Foto 3), durante el desarrollo del cultivo no se aplicó ningún tipo de plaguicida, debido a que la incidencia de fitopatógenos fue casi nula y a que la producción se encontraba al alcance de los niños, en ambas escuelas. Se pudo observar algunas deficiencias nutricionales en los cultivos.

Conclusiones

Después de cuatro ciclos de siembra de diferentes tipos de cultivos y diferentes tipos y mezclas de sustratos, se pudieron obtener las siguientes conclusiones:

- La adición de una porción de abono orgánico (similar al 25%) en la mezcla total del sustrato favorece el rendimiento del cultivo, pero no puede dejar de considerarse las condiciones climáticas del área de producción en tanto posibilidad de encharcamiento.
- Al elegir sustratos para la producción de hortalizas, se debe buscar sustratos con adecuadas propiedades físicas ("balanceadas"), esto es, cuyas partículas no sean muy finas para que no retengan mucha humedad, ni tan gruesas para que no drene lo suficiente.
- La búsqueda de ese sustrato "balanceado" se puede conseguir con mezcla de sustratos (ej: piedra + abono) o sustrato individual pero que tenga pequeñas partículas de material para que también retengan humedad (ej: piedra de río, fibra de coco).
- A pesar de que un sustrato tenga propiedades físicas adecuadas, puede que no sea ideal para alguna cualidad genética particular de cultivo (ej: pak-choi).
- Por esta razón, cada pequeño cambio en cualquier variable del sistema de producción puede ocasionar que el sistema funcione de manera distinta; por eso en este tema no existen recomendaciones absolutas y por tanto, hay que evaluar de manera regular las situaciones.



ALGUNAS ACCIONES DEL ProNAP

Francisco Marín Thiele

ProNAP, Ministerio de Agricultura y Ganadería
framathi@costarricense.cr

CONFERENCIA SOBRE NOVEDADES EN CONTROL DE MOSCAS BLANCAS

Como parte del plan de capacitación y dentro del ciclo de conferencias, se tuvo la oportunidad de contar con el apoyo del Dr. Luko Hilje Quirós, referente internacional sobre la biología y el combate de las moscas blancas.

La actividad se celebró el pasado 29 de abril, en la localidad de Quebradilla, Provincia de Cartago, a la que asistieron un total de 38 personas, entre ellas funcionarios de la Dirección Regional Central Oriental y productores con distintos cultivos. Para la convocatoria se contó con el aporte del enlace Regional -Ing. Guillermo Guillén- y su equipo de trabajo.

Luego de haber llamado la atención de los asistentes sobre la necesidad de identificar diversos elementos del comportamiento de las especies para facilitar su control, el Dr. Hilje hizo una profunda reflexión sobre la biología de estos insectos aleyrodidos.



De especial interés fue la anatomía del aparato bucal y su relación con la de los tejidos vegetales, en tanto se dio una muy clara imagen de cómo logran estos insectos encontrar el camino hacia los vasos conductores y alimentarse, con la consecuente emisión de los excedentes ingeridos y la proliferación de hongos que dificultarán eventualmente y de manera indirecta, el proceso fotosintético.



Las diferencias entre *Bemisia* y *Trialeurodes* desde sus etapas juveniles, su comportamiento, afinidad por hospederos y otros descriptores, apoyaron la selección de medidas para la evasión y puntual evitación del reconocimiento de las plantas agrícolas de importancia. Así mismo, se dio importante ilustración sobre los daños por fisiopatías en respuesta a los agentes químicos liberados por los propios insectos.

El interés despertado por la conferencia, permitió además un importante intercambio de experiencias con los asistentes y particularmente, se compartieron experiencias de campo, ya basadas en muchos de los principios estudiados.

CURSO SOBRE NUTRICIÓN EN AGRICULTURA PROTEGIDA









Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica
 Universidad de Costa Rica
 Programa Nacional de Agricultura bajo Ambientes Protegidos

**CURSO CORTO SOBRE
NUTRICION VEGETAL EN AGRICULTURA PROTEGIDA**

1. Fecha: Martes 20 de mayo de 2014
2. Instructor: Ing. Eloy Molina Rojas, M.Sc.
3. Horario: 8:00am a 3:00pm
4. Lugar: Sede del Colegio de Ingenieros Agrónomos, Moravia
5. Dirigido a: Profesionales y técnicos y público interesado en el tema

CONTENIDO

1. Nutrientes esenciales, función y síntomas de deficiencia
2. Análisis foliar y curvas de absorción de nutrientes
3. Soluciones nutritivas: cálculo de concentraciones, preparación, fuentes fertilizantes y compatibilidad
4. Ferti-irrigación de plantas bajo ambiente protegido

Costo: ₡ 40.000 colegiados y ₡ 60.000 particulares
 (incluye certificado, refrigerios y materiales)

Confirmar participación con Ing. Marleth Paniagua al correo electrónico: mpaniagua@ingagr.or.cr o al teléfono 2240-8645

También como parte del proyecto de capacitación y transferencia, se considerado ampliar el tema de la nutrición vegetal en el contexto de la agricultura protegida y con especial mención de la relación con los diferentes sustratos.

En **20 de mayo** próximo, se ofrecerá un Curso Corto sobre **Nutrición Vegetal en la Agricultura Protegida**, en donde se detallarán los asuntos relacionados con las fuentes de nutrientes, curvas de absorción y la importancia de los análisis foliares. Así mismo, se desarrollarán los principios de cálculo de las concentraciones y la preparación de las soluciones, ahondando en el tema de la compatibilidad entre materias primas.

El curso se hará en la sede central del Colegio de Ingenieros Agrónomos, en Moravia. Dada su naturaleza dentro del proyecto, requiere de inversión para cubrir los gastos. La inscripción puede hacerse escribiendo a la colega Marleth Paniagua en el CI Agro mpaniagua@ingagr.or.cr, o bien llamando al teléfono 2240-8645.

Código APB-071

Este Boletín ha sido elaborado por la Gerencia del Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola en Ambientes Protegidos, adscrito al despacho de la Ministra de Agricultura y Ganadería de Costa Rica mediante la Dirección Superior de Operaciones. 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, dirijase a los colaboradores o comuníquese mediante los teléfonos **(506)-2232-1949**, **(506)-2231-2344** extensión **166**.

Edición: Francisco Marín Thiele