

BOLETÍN DEL PROGRAMA NACIONAL SECTORIAL DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO AMBIENTES PROTEGIDOS

Año 9 (número 53)
Jul-Ago de 2015



- 2** Producción de almácigos de pepino y tomate en función del volumen de la celda y el medio de cultivo en Alajuela, Costa Rica
- 9** Mercado mundial de pepino
- 14** Seguridad del agua de riego para los cultivos en ambiente protegido
- 16** Celebración del 50° Aniversario de la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez
- 17** Invitación al VI Curso Básico sobre Agricultura Protegida
- 18** Algunas actividades del ProNAP

FOR INFORMATION SERVICE OR CALIBRATION ASSISTANCE CALL TOLL FREE 1-800-525-0522 OR CALL YOUR LOCAL DISTRIBUTOR

PRODUCCIÓN DE ALMÁCIGOS DE PEPINO Y TOMATE EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN DE LA CELDA Y EL MEDIO DE CULTIVO EN ALAJUELA, COSTA RICA *

Francisco Angulo Sibaja

franfas09@gmail.com

Ingeniero Agrónomo

Los cultivos de tomate y pepino tienen una amplia importancia socioeconómica, alimentaria y agrícola, por tal motivo el avance e innovación en su producción es fundamental para mantener la eficiencia de este sector, y una de las principales áreas de mejora y desarrollo ha sido la tecnología de almácigos.

La tecnología de almácigos, modificó los procesos de producción de las hortalizas, dándose el paso del trasplante a raíz desnuda en campo abierto, a la técnica de trasplante con adobe y producido en ambiente protegido, modificación que permitió controlar, de una forma más adecuada, el crecimiento de las plántulas mediante el manejo de la luz, riego y nutrición (Cerny, Rajapakse, y Rieck, 2004).

Los cultivos a partir de almácigos contribuyen a reducir los costos de producción y a aumentar el rendimiento en campo, además de ser una alternativa excelente para crear un ambiente de protección ante las adversidades del clima y poder aislar en mayor grado la plántula de plagas y enfermedades.

La ausencia de investigación local sobre el manejo de almácigos, hace que la toma de decisiones se base en aspectos económicos más que en agronómicos, como consecuencia, no se toman las medidas adecuadas para lograr un buen desarrollo y calidad de las plántulas (Verhagen, 1997).

La calidad morfológica, la cual se considera como un conjunto de caracteres de naturaleza cualitativa y cuantitativa, tienen que ver con la forma y la estructura de la planta y está relacionada con las prácticas empleadas para la producción del almácigo. Dos de las prácticas estudiadas que inciden sobre las plantas son el tamaño del contenedor y el sustrato.

El tipo de contenedor, somete a las plantas a restricciones fisiológicas y morfológicas en respuesta a la reducción del volumen de enraizamiento, lo que puede afectar la calidad y el rendimiento del trasplante, por lo que la decisión del tamaño de la celda a utilizar, está enfocado en la respuesta del crecimiento y desarrollo de las plantas a este factor (Nesmith y Duval, 1998).

La elección de un sustrato de calidad es fundamental, debido a que el volumen del contenedor es limitado, el sustrato debe de poseer características físicas y químicas que permitan un adecuado crecimiento (Cabrera, 1995). Debido a esto, la disponibilidad y el costo / beneficio de producción ó traslado de las materias primas, ha generado la búsqueda de alternativas que cumplan con los requerimientos necesarios (Cruz, et al, 2012).

Materiales y Métodos

El presente trabajo se realizó en los invernaderos para la producción de almácigos de hortalizas de la empresa Almácigos tropicales “Almatropic S.A.” en San Rafael de Alajuela, a una latitud norte de 9°58'21.32" y una longitud oeste de 84°12'20.63", a una altura de 875 metros sobre el nivel del mar. La evaluación del material vegetal se realizó en el laboratorio del Programa de Hortalizas de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (E.E.A.F.B.M), de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias, de la Universidad de Costa Rica.

Para cada ensayo, las semillas se sembraron de forma manual, a una semilla por celda y a un centímetro de profundidad. Posteriormente, las bandejas se colocaron en una

cámara de germinación a una temperatura entre 30-35 °C y una humedad relativa entre 60-80 % por 48 horas para pepino y 72 horas para tomate. Luego de la germinación, las bandejas se trasladaron al invernadero.

La fertilización se aplicó en el agua de riego y de manera homogénea para todos los tratamientos y cultivos. Se utilizó un dosificador hidráulico proporcional Dosatron D8R-40 a una tasa de inyección de 1:200 con una solución madre concentrada de 200 g/l, y se aplicó entre dos a tres riegos por aspersión por día, de acuerdo a las condiciones del clima. La fertilización se complementó con aplicaciones foliares de micronutrientes y calcio.

Durante el ciclo de almácigo, en el invernadero, la temperatura promedio fue de 24,7 °C, la humedad relativa promedio fue de 75,2 %, y la radiación solar incidente dentro del invernadero fue de 329,7 $\mu\text{moles}/\text{m}^2/\text{s}$. Para evitar una radiación excesiva en la etapa de emergencia, se colocaron las bandejas bajo pantallas de sombreo de interior de un 40 % de paso de luz.

Ensayo 1. Evaluación del efecto del tamaño del contenedor en el desarrollo de los trasplantes

Se evaluó la respuesta del almácigo de pepino y tomate al crecimiento en cuatro tamaños de celda por bandeja (98, 128, 162 y 200 celdas) Cuadro 1. Se utilizaron bandejas plásticas, de color negro, con celdas con forma de pirámide invertida; además se utilizó el peat moss como sustrato de referencia.

Cuadro 1. Características de las celdas y de las bandejas plásticas evaluadas

Número	Celdas			Bandeja		
	Medidas (cm)	Altura (cm)	Volumen (ml)	Medida (cm)	Volumen (ml)	Plántulas/m ²
98	3,5 x 3,5	5,08	20	28 x 55	1960	640
128	3,0 x 3,0	5,1	17,5	28 x 55	2240	860
162	2,7 x 2,7	4,45	17,5	28 x 55	2835	1080
200	2,4 x 2,4	4,45	12,5	28 x 55	2500	1290

***Medias con distinta letra en la columna son estadísticamente diferentes (Tukey 0,05).

Ensayo 2. Evaluación del efecto del tipo de sustrato en el desarrollo de los trasplantes

Se evaluó la respuesta del almácigo de tomate y pepino producidos en cuatro sustratos de uso agrícola, fibra de coco (FC) al 100 %, peat moss (PM) al 100 % y las mezclas fibra de coco + abono orgánico CoopeVictoria (AOCV) en proporción 80:20 y Peat moss + abono orgánico CoopeVictoria en proporción 80:20.

Fibra de coco: distribuido por Sustratos de Centroamérica S.A, en Guácimo de Limón. Se le realiza un proceso de molienda a la fibra de la cual se obtienen partículas finas y fibras medianas.

Peat Moss: musgo esfangíneo, origen de algunos materiales orgánicos. Material de pacas comerciales "Berger".

Abono orgánico: producido comercialmente por la empresa Coope-Victoria en Grecia, Alajuela. Este producto es el resultado del compostaje de ceniza y broza de café.

Se determinó un número de celdas por bandeja para cada hortaliza en base a los resultados obtenidos en el ensayo de tamaño del contenedor y su aplicación práctica en el sistema de producción del almácigo, por lo que, en tomate se usó una bandeja de 162 celdas y en pepino una de 98 celdas.

Parámetros de evaluación

En cada uno de los ensayos se utilizaron dos criterios de medición, la fenología de la plántula en función del tamaño del contenedor o el sustrato de acuerdo a la evaluación correspondiente según lo establecido por Leskovar (2001).

La primera evaluación de la plántula se realizó en el estado II, cuando se da la expansión de los cotiledones, según Leskovar (2001), y esta varía en días después de siembra según la especie, en tomate se alcanzó a los 10 días después de siembra (dds) mientras que en pepino a los 7 dds. Se evaluaron las siguientes variables de respuesta:

Índices morfométricos

- ▶ La altura de la parte aérea (cm): medida al punto de inserción en el tallo de la última hoja verdadera.
- ▶ El diámetro del cuello de la raíz (mm): medido en la base para los cuatro cultivos.

La segunda evaluación se realizó, cuando la plántula se encontró en el estado III, cuando se da el desarrollo de hojas verdaderas, según Leskovar (2001), en el caso de tomate se alcanzó a los 20 dds, mientras que en pepino fue a los 12 dds. Se evaluaron las siguientes variables de respuesta:

Índices morfométricos

- ▶ La altura de la parte aérea (cm): medida al punto de inserción en el tallo de la última hoja verdadera.
- ▶ El diámetro del cuello de la raíz (mm): medido en la base para los cuatro cultivos.
- ▶ El peso seco de la raíz (g).
- ▶ El peso seco de la parte aérea (g).
- ▶ Área foliar (dm²): evaluación realizada en un medidor de área foliar Li-Cor 3100.

Cuadro 2. Indicadores morfométricos y morfológicos del almácigo de pepino en respuesta al tipo de contenedor. Alajuela 2015.

Número de celdas	Altura (cm)		Diámetro (mm)		IE*	Peso seco (g)		Área foliar (dm ²)
	I**	II**	I	II		Radical	Aéreo	
98	4,08 ab***	9,12 b	2,19 b	3,42 c	2,66 a	1,21 b	6,15 a	6,83 c
128	3,89 a	8,76 a	2,05 a	3,02 b	2,90 b	0,85 a	3,55 a	4,95 b
162	4,32 c	9,66 c	2,19 b	2,81 a	3,43 c	0,76 a	3,01 a	3,91 ab
200	4,25 bc	9,56 c	2,13 ab	2,73 a	3,50 c	0,65 a	3,28 a	3,16 a
DMS*	0,20	0,29	0,09	0,14	0,18	0,29	3,23	1,46
P- VALOR	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0003	0,0476	0,0001
Cv*	16,58	10,37	14,47	15,42	18,58	18,64	44,66	17,1

*(IE): Índice de Etiolación (altura / diámetro) de la II evaluación; Cv: Coeficiente de variación; DMS: Diferencia mínima significativa.

**I y II: Corresponden a la época de evaluación del almácigo (7 y 12 dds respectivamente).

Índices morfológicos

- ▶ Índice de etiolación (IE): La relación entre la altura de la plántula y el diámetro del cuello de la raíz (cm/mm), en almácigo.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo de parcelas divididas y cinco repeticiones. Donde la parcela grande fue el tratamiento (tamaño del contenedor o sustrato) y la parcela pequeña fue la época de evaluación (Estado II y Estado III), según Leskovar (2001). La unidad de muestreo constó de 30 plántulas por bandeja por época de evaluación según lo indicado por Retana, Méndez, y Esker, 2014.

Resultados y Discusión

Efecto del tipo de contenedor

En el cultivo de pepino (Cuadro 2), los tratamientos con mayor número de celdas por bandeja manifestaron plántulas a los siete y 12 dds con mayor altura y menor diámetro de tallo, por lo que se obtuvo un mayor índice de etiolación (IE), el cual es mejor a menor valor. En pepino es importante obtener plántulas compactas, para evitar competencia por luz y estrés de las plántulas al haber una mayor elongación del tallo (Moreno, Sanchez, González, Pérez, y Magaña, 2011).

A menor número de celdas por bandeja se obtuvo una planta de pepino con mayor peso seco radical, aéreo y área foliar, al contrario la bandeja de 200 celdas obtuvo plántulas más altas, con un menor grosor de tallo y menor peso seco de las raíces (Cuadro 2), lo que se atribuye a que las raíces tuvieron menores limitaciones a mayor

volumen en la celda de acuerdo con Moreno, et al. (2011). Además a menor número de celdas, debido al rápido crecimiento que tiene el pepino, el cual desde la siembra hasta la madurez fisiológica del almácigo tarda dos semanas, la competencia entre las plántulas es menor.

La mayor expresión de vigor de las plántulas de pepino a los 12 dds (Cuadro 2), se obtuvo con el tratamiento de 98 celdas, que superó a los otros tres tamaños de celda en las variables índice de etiolación, peso seco de raíz y área foliar, excepto por el peso seco aéreo que no manifestó diferencias significativas ($P > 0,05$) entre tratamientos, carácter que se relaciona con la distribución de biomasa. Existe una correlación entre peso seco y área foliar, ya que a mayor valor de materia seca radical y aérea, hay un mayor área foliar en las plántulas. Además con densidades bajas de siembra el valor de área foliar, es mayor

estadísticamente (Cuadro 2), esto se debe a que hay una mayor intercepción de radiación solar por planta, que se traduce en una mayor tasa de producción de fotoasimilados y en consecuencia, de materia seca acumulada que darán lugar a un mayor crecimiento de la plántula según Sanchez, Moreno, Morales, Peña, y Colinas (2012).

En el cultivo de tomate (Cuadro 3), a mayor volumen de adobe existe una tendencia de plántulas con menor índice de etiolación (IE), lo cual implica menor estrés y competencia por luz. Con 98 celdas por bandeja se presentó una menor altura y mayor grosor de tallo comparado con los demás tratamientos. Las plántulas de tomate con mayor altura a los 10 y 20 dds se presentaron con la bandeja de 162 celdas y el menor grosor de tallo se obtuvo con las plántulas provenientes de la bandeja de 200 celdas.

Cuadro 3. Indicadores morfométricos y morfológicos del almácigo de tomate en respuesta al tipo de contenedor, Alajuela 2015

Número de celdas	Altura (cm)		Diámetro (mm)		IE* cm/mm	Peso seco (g)		Área foliar (dm ²)
	I**	II**	I	II		Radical	Aéreo	
98	3,43 a***	6,67 a	1,15 a	3,19 c	2,09 a	1,51 b	6,03 c	7,44 a
128	3,68 b	7,14 b	1,21 ab	3,03 b	2,35 b	1,39 b	5,63 bc	7,62 a
162	4,07 c	7,59 c	1,27 b	3,02 b	2,51 c	1,25ab	5,04 b	6,46 a
200	3,75 b	6,59 a	1,20 ab	2,71 a	2,43 bc	1,02 a	3,78 a	6,76 a
DMS*	0,16	0,18	0,07	0,08	0,08	0,18	0,54	3,30
P- VALOR	0,0001	0,0001	0,0005	0,0001	0,0001	0,0005	0,0001	0,7217
Cv*	14,36	8,82	20,1	8,87	11,99	11,26	8,74	25,82

*(IE): Índice de Etiolación (altura / diámetro) de la II evaluación; Cv: Coeficiente de variación; DMS: Diferencia mínima significativa.

**I y II: Corresponden a la época de evaluación del almácigo (10 y 20 dds respectivamente).

***Medias con distinta letra en la columna son estadísticamente diferentes (Tukey 0,05).

Cuadro 4. Indicadores morfométricos y morfológicos del almácigo de pepino en respuesta al tipo de sustrato, Alajuela 2015

Sustrato	Altura (cm)		Diámetro (mm)		IE* cm/mm	Peso seco (g)		Área foliar (dm ²)
	I**	II**	I	II		Radical	Aéreo	
Fibra de coco	2,51 c***	9,16 b	1,23 ab	2,80 b	3,27 b	1,15 b	3,58 a	6,18 a
Peat moss	2,20 b	8,65 a	1,26 b	2,66 a	3,25ab	0,90 ab	3,83 a	7,49 a
¹ FC + AOCV	2,14 b	9,26 b	1,23 ab	2,77 ab	3,34 b	1,11 b	3,73 a	7,29 a
¹ PM+ AOCV	2,01 a	8,56 a	1,18 a	2,74 ab	3,12 a	0,78 a	3,88 a	6,46 a
DMS*	0,09	0,22	0,07	0,11	0,17	0,20	0,31	2,47
P- VALOR	0,0001	0,0001	0,0265	0,0148	0,0043	0,0066	0,2979	0,3866
Cv*	13,13	8,35	18,77	13,96	17,41	16,45	6,87	19,97

*(IE): Índice de Etiolación (altura / diámetro) de la II evaluación; Cv: Coeficiente de variación; DMS: Diferencia mínima significativa.

**I y II: Corresponden a la época de evaluación del almácigo (7 y 12 dds respectivamente).

***Medias con distinta letra en la columna son estadísticamente diferentes (Tukey 0,05); ¹FC: fibra de coco, PM: peat moss, AOCV: abono orgánico CoopeVictoria

A diferencia del pepino, el ciclo de almácigo de tomate es más largo, lo que implica que las diferencias entre el tamaño y el grosor en tomate podrían estar ligadas a la competencia que se generó entre las mismas plántulas (Del Castillo, Uríbarri, Sábada, Aguado, y Galdeano, 2004).

Hubo un efecto significativo del volumen de la celda sobre el peso seco de la raíz y la parte aérea a partir de los 20 dds (Cuadro 3), ya que el menor tamaño de celda está directamente relacionado a la disminución del peso seco y el área foliar, aunque en este ensayo no hubo diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0,05$) para el área foliar. El efecto de la restricción radical se refleja en el crecimiento de las hojas, lo que concuerda con lo informado por Weston y Zandstra (1986), citados por Nesmith y Duval (1998).

Cuadro 5. Indicadores morfométricos y morfológicos del almácigo de tomate en respuesta al tipo de sustrato, Alajuela 2015

Sustrato	Altura (cm)		Diámetro (mm)		IE*	Peso seco (g)		Área foliar (dm ²)
	I**	II**	I	II		Radical	Aéreo	
Fibra de coco	3,94 c***	8,71 c	1,03 b	3,37 b	2,58 a	1,20 b	4,23 a	4,87 a
Peat moss	3,18 b	7,66 ab	0,88 a	2,30 a	3,33 c	1,09 ab	4,26 a	5,22 ab
¹ FC + AOCV	3,12 ab	7,34 a	1,03 b	2,41 a	3,04 b	0,96 ab	4,53 a	5,66 ab
¹ PM+ AOCV	3,04 a	7,86 b	1,02 b	3,36 b	2,34 a	0,89 a	4,30 a	5,97 b
DMS*	0,10	0,34	0,06	0,34	0,19	0,20	0,67	0,81
P- VALOR	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0398	0,8179	0,0076
Cv*	10,2	14,45	19,52	39,76	21,54	15,72	12,89	8,32

*(IE): Índice de Etiolación (altura / diámetro) de la II evaluación; Cv: Coeficiente de variación; DMS: Diferencia mínima significativa.

**I y II: Corresponden a la época de evaluación del almácigo (10 y 20 dds respectivamente).

***Medias con distinta letra en la columna son estadísticamente diferentes (Tukey 0,05).

1FC: fibra de coco, PM: peat moss, AOCV: abono orgánico CoopeVictoria

Efecto del sustrato

Para el cultivo de pepino, la adición de abono orgánico no logró un efecto positivo en la altura, grosor e índice de etiolación (IE) para las mezclas con las materias primas (Cuadro 4). Sin embargo entre la fibra de coco (FC) y el peat moss (PM) hubo diferencias en altura, grosor e IE comparado con lo obtenido por Adams, 2000; citado por Magdaleno, et al, 2006, donde no hubo

diferencias significativas entre las materias primas FC y PM.

No hubo diferencias ($P > 0, 05$) en el área foliar y el peso seco aéreo de las plántulas de pepino entre los tratamientos (Cuadro 4); lo que coincide con Quesada y Méndez, 2005. La acumulación de materia seca en la parte radical es estadísticamente igual entre la FC y el PM, pero varía al mezclar éstas con abono orgánico, ya que el tratamiento fibra de coco + abono orgánico CoopeVictoria (FC+ AOCV) obtuvo mayor peso seco radical que el tratamiento peat moss + abono orgánico CoopeVictoria (PM+ AOCV). Las plántulas provenientes de los tratamientos que contienen la materia prima FC presentaron el mayor peso seco radical y ya que no hay diferencias estadísticas en el peso seco aéreo se podría considerar un adecuado equilibrio de la distribución de biomasa entre el follaje y las raíces para estos tratamientos (Cuadro 4), lo cual Guzman y Sánchez, (2003), aseguran que es un buen parámetro para estimar la calidad de la plántula.

Con respecto al cultivo de tomate (Cuadro 5), las plántulas provenientes del tratamiento fibra de coco (FC), presentaron un menor índice de etiolación (IE), lo que significa mayor altura y diámetro de tallo, comparado a lo obtenido con peat moss (PM). Quesada y Méndez, 2005 no reportaron diferencias estadísticas entre estas materias primas en cuanto a altura y grosor de tallo, sin embargo el PM obtuvo valores más altos que la FC. A los 20 dds la adición de abono orgánico a las materias primas tienen un resultado similar con PM que presentó mayor altura, grosor de tallo y menor IE que con FC (Cuadro 5).

El tratamiento fibra de coco + abono orgánico CoopeVictoria (FC+ AOCV) presentó una menor altura, grosor de tallo y mayor IE en las plántulas a lo obtenido con la materia prima FC

(Cuadro 5). La altura y el grosor de las plántulas de tomate provenientes del tratamiento peat moss + abono orgánico CoopeVictoria (PM+ AOCV) fueron superiores a lo obtenido con el tratamiento peat moss, lo cual coincide con lo reportado por Reis et ál. (1998), citados por Quesada (2004).

Las plántulas provenientes de la mezcla de las materias primas con abono orgánico presentaron una disminución del peso seco radical mientras que el peso seco aéreo y el área foliar aumentaron (Cuadro 5), pese a que entre tratamientos no hubo diferencias significativas ($P > 0,05$) en el peso seco aéreo. El aporte de nutrientes y la capacidad de retener agua es mayor en los tratamientos en mezcla con abono orgánico lo que se favoreció el aumento en el área foliar y el contenido de materia seca de la parte aérea. El tratamiento FC presentó un mayor peso seco radical, no así en peso seco aéreo y área foliar, resultados similares informa Quesada (2004).

Conclusiones

Los cultivos pepino y tomate manifestaron una relación directa en el número de celdas por bandeja en el tamaño y grosor de tallo de las plántulas, además, a mayor densidad de plantas por bandeja se generó mayor competencia entre ellas lo cual se refleja en un menor desarrollo de las plántulas. El uso de abono orgánico en tomate mejora la disponibilidad de nutrientes, lo que

mejora el vigor de las plántulas en almácigo, mientras que en pepino no hay un aporte positivo. Para los cultivos pepino y tomate, el índice de etiolación, peso seco radical y aéreo en almácigo, son los mejores indicadores de un buen crecimiento y desarrollo de las plántulas.

Recomendaciones

En pepino y tomate podrán ser utilizadas las bandejas desde 98 a 162 celdas, hasta el punto que no se afecte el vigor, sin embargo con 162 celdas hay un mayor número de plántulas en una menor área de producción y se disminuye los costos de producción, por lo que, a menor número de plántulas por bandeja, se incrementa el costo de producción del almácigo, por lo que el factor económico es importante en la toma de decisiones.

La adición de abono orgánico a las materias primas mejora las propiedades físicas y aporta nutrimentos sin embargo se debe de evaluar la proporción a utilizar, ya que pueden presentarse conductividades eléctricas mayores a los 3,5 mS/cm lo cual es nocivo para las plántulas en recipiente.

El índice de etiolación es una variable de importancia en almácigo, principalmente en pepino y tomate, ya que afecta en la calidad del almácigo, por lo que el monitoreo del estado de crecimiento y desarrollo de los trasplantes es importante para obtener plántulas con una buena calidad fisiológica.

Literatura citada

- Cabrera, R. (1995). Fundamentals of container media management. Part 1. Physical properties. Rutgers Cooperative Extension, 4.
- Cerny, A., Rajapakse, N., y Rieck, J. (2004). Height control of vegetables seedlings by greenhouse light manipulation. . Journal of vegetable crop production , 67-80.
- Cruz, E., Can, A., Sandoval, M., Bugarin, R., Robles, A., y Juarez, P. (2012). Sustratos en la horticultura. Revista Biociencias, 17-26.
- Del Castillo, J., Uríbarri, A., Sábada, S., Aguado, G., y Galdeano, J. (2004). Guía del cultivo en macrotunel del pepino de suelo. Navarra Agraria, 27-33.
- Guzman, M., y Sánchez, A. (2003). Influence of nitrate and calcium increments on development, growth and early yield in sweet pepper plants. Acta Horticulturae, 207-211.
- Leskovar, D. (2001). Produccion y ecofisiología del trasplante hortícola. Primer simposio nacional " Tecnicas Modernas en Producción de Tomate, Papa y otras Solanaceas (pág. 24). Coahuila, México: Departamento de Horticultura y Texas Agriculture and Mechanics University.
- Magdaleno, J., Peña, A., Castro, R., Castillo, A., Galvis, A., Ramírez, F., y Becerra, A. (2006). Efecto de tres sustratos y dos colores de plástico en el desarrollo de plántulas de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). Revista Chapingo, 153-158.
- Moreno, E., Sanchez, F., González, L., Pérez, C., y Magaña, N. (2011). Efectos del volumen de sustrato y niveles de N-P-K en el crecimiento de plántulas de pepino. Terra Latinoamericana, 57-63.
- Nesmith, D., y Duval, R. (1998). The effect of container size. Hortechonology, 495.
- Quesada, G. (2004). Caracterización físico química de materias primas y sustratos y su efecto sobre el desarrollo de plantas de almácigo de hortalizas en ambiente protegido. Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica, (pág. 95). San José, Costa Rica.
- Quesada, G., y Méndez, C. (2005). Evaluación de sustratos para almácigos de hortalizas. Agronomía Mesoamericana, 171-183.
- Retana, M., Méndez, C., y Esker, P. (2014). Determinación del tamaño adecuado de unidad muestral en almácigos de hortalizas. III Congreso Brasileiro de Resíduos Orgánicos. Victoria, Espiritu Santo. Brasil.
- Sanchez, F., Moreno, E., Morales, A., Peña, A., y Colinas, M. (2012). Densidad de población y volumen de sustrato en plántulas de jitomate (*Lycopersicon lycopersicon* Mill.). Agrociencia, 255-266.
- Verhagen, B. (1997). Characterization of growing media or components for growing media to determine suitability for horticulture. Acta Horticulturae, 129-135.

* *El presente aporte fue presentado en el "VII Congreso Latinoamericano de Agronomía", realizado en el mes de julio en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Comprende parte de los resultados obtenidos en la investigación de la tesis de licenciatura, realizada por Francisco Angulo Sibaja, titulada "Efecto de las prácticas de manejo en la calidad hortícola de almácigos de hortalizas, Alajuela, Costa Rica".*

MERCADO MUNDIAL DE PEPINO ¹

Juan Ignacio Quirós Arce
jquiros1405@gmail.com

Sistema de Información Agroalimentaria, Consejo Nacional de Producción

El comercio mundial del pepino fresco ha venido en ascenso al menos desde el año 2009 hasta el año 2013, cuando las exportaciones del mismo ascendieron a 2.313 millones de toneladas métricas, un 2% más con respecto al año anterior. Los principales países exportadores fueron México, España y Holanda, quienes conjuntamente abarcaron un 68% del total exportado (cuadro 1, gráfico 1).

Según el Servicio de Información Agroalimentaria de México (SIAP), el pepino ocupa el tercer lugar entre los principales cultivos producidos bajo agricultura protegida, después del tomate y el chile. Estiman que la productividad bajo invernadero es 78 toneladas métricas por hectárea, mientras que bajo sistemas convencionales la misma es hasta un 33% menor.

En el año 2014, México, el principal exportador del mundo, cosechó 708 mil toneladas métricas de pepino con un rendimiento promedio de 42 toneladas métricas por hectárea. A modo de ilustración en la siguiente figura se muestra una plantación equilibrada de pepino cultivado bajo sistemas de agricultura protegida.

Figura 1. Cultivo de Pepino bajo Agricultura Protegida



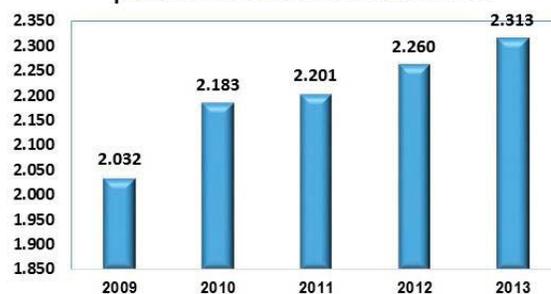
¹ Modificado. Corresponde a la serie: ANÁLISIS DE MERCADOS: AMBIENTES PROTEGIOS, de fecha 31 de julio de 2015.

Cuadro 1.

Pepino: Exportaciones Mundiales por País de Origen					
	Periodo: 2009-2013. t				
	2009	2010	2011	2012	2013
México	480.787	531.678	514.170	570.599	611.207
España	495.615	520.044	566.904	530.468	554.372
Holanda	414.136	437.724	406.904	423.889	416.965
Canadá	63.850	64.553	76.120	88.915	107.618
Turquía	93.484	100.951	83.431	90.819	77.893
Irán	54.734	76.061	83.178	71.225	70.859
Alemania	70.372	63.076	66.645	73.137	68.709
Bélgica	20.663	30.163	47.054	52.945	45.849
China	27.560	29.495	32.248	39.846	40.726
Honduras	24.930	20.785	37.662	31.806	37.650
Grecia	24.801	32.256	27.716	31.390	34.080
Malasia	22.761	23.351	24.467	25.006	25.483
Jordania	43.827	45.807	19.663	26.327	15.040
Rumania	7.116	7.844	14.864	7.746	14.780
Azerbaijan	5.070	7.867	10.295	12.352	13.667
Arabia	939	6.983	2.760	7.518	13.391
Belarus	10	-	0	6.498	13.206
Macedonia	12.579	13.215	9.230	9.060	12.779
Bulgaria	9.779	10.218	14.124	11.215	11.253
Ucrania	15.617	14.709	18.023	14.303	10.792
Otros	143.567	146.103	145.459	135.129	117.165
Totales	2.032.194	2.182.882	2.200.914	2.260.191	2.313.482

Fuente: SIA con datos del USDA.

Gráfico 1. Pepino: Exportaciones Mundiales por Año. Periodo: 2009-2013. Miles t



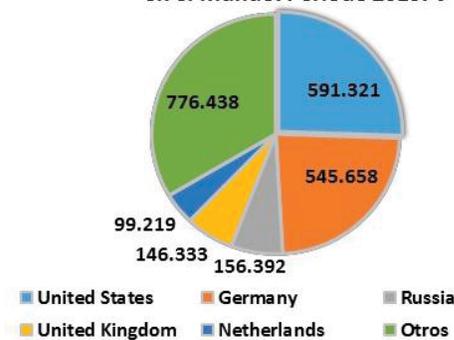
Fuente: SIAP México

En el año 2013, los principales países importadores de pepino fueron: Estados Unidos (27%), Alemania (25%), Rusia (7%), Reino Unido (7%) y Holanda (5%). En su conjunto representan el 71% del total importado. El porcentaje restante se distribuye en más de 100 países (gráfico 2).

Comercio de Pepino en Estados Unidos

En el año 2014, Estados Unidos continuó siendo el principal importador de pepino en el mundo con un volumen de 648 mil toneladas métricas, un 10% más con respecto al anterior. Su principal proveedor fue México con una participación del 93% del total (cuadro 2).

Gráfico 2. Pepino: Principales Importadores en el Mundo. Periodo 2013. t



Adicionalmente, Estados Unidos exportó un volumen de 60.359 toneladas métricas de pepino en conserva durante el año 2014, similar al volumen exportado el año anterior. Sus principales mercados fueron Canadá y Sur Corea con una participación del 92% del total (gráfico 3).

Cuadro 2

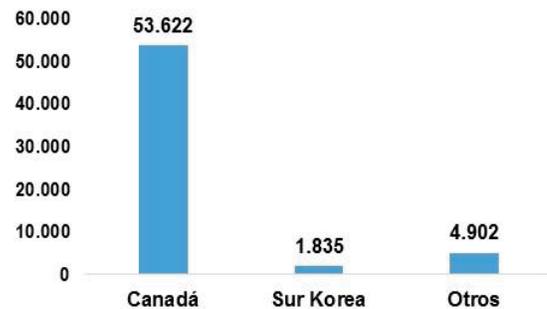
Pepino: Importaciones USA. Periodo: 2013-2014. t				
	2013	2014	Variación	
			%	Absoluta
México	540.721	603.492	62.772	12%
Honduras	35.388	29.422	-5.966	-17%
Rep.Dominicana	9.021	11.178	2.157	24%
España	2.148	1.978	-170	-8%
Holanda	672	667	-5	-1%
Canadá	2.769	483	-2.286	-83%
Guatemala	557	299	-258	-46%
Costa Rica	32	64	32	100%
Israel	9	0	-9	-
Jamaica	5	0	-5	-
	591.321	647.583	56.263	10%

Fuente: SIA con datos del USDA.

Por otra parte, en el año 2014 la comercialización de pepino procedente de producción interna en Estados Unidos fue 209 mil toneladas métricas, un 4% menos que el año anterior. En su mayoría, la misma fue procedente

de Florida, Georgia y Michigan, quienes conjuntamente representaron un 80% del total (cuadro 3).

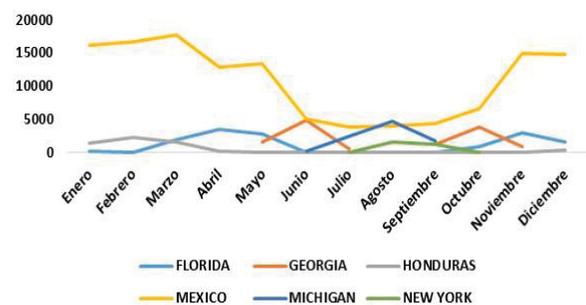
Gráfico 3. Pepino en Conserva: Exportaciones de Estados Unidos. Periodo: 2014. t



En el gráfico 4 se puede observar que las importaciones de pepino procedente de México se dan en principio del año y comienzan a decrecer conforme se dan ingresos de producción propia. Luego, a partir del último tercio del año dichas importaciones crecen nuevamente, mientras la producción propia se hace menor.

Adicionalmente, en el gráfico 5 se puede apreciar los meses de mayor oferta de pepino importado y los meses en que se da la mayor oferta de pepino procedente de producción interna. El mayor volumen de importaciones se da en los primeros meses del año, mientras a partir de la segunda mitad del año las importaciones decrecen por aumento en la producción propia.

Gráfico 4. Pepino: Comportamiento del Importaciones y Producción Propia en Estados Unidos. t. Periodo: 2014



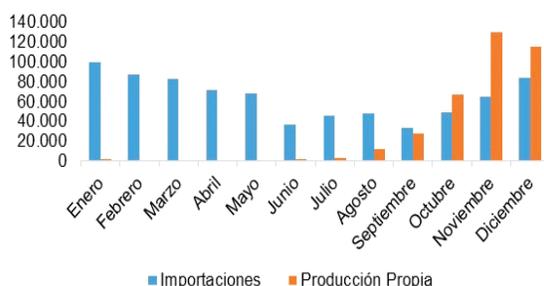
En total, durante el año 2014 el consumo de pepino fresco en Estados Unidos fue 857 mil toneladas métricas, de las cuales el 76% fueron importaciones y el 24% fue producción propia.

Cuadro 3

Pepino: Comercio de Producción Interna USA. t				
Periodo: 2013-2014				
	2013	2014	Variación	
			Porcentual	Absoluta
Florida	70.219	65.394	-4.825	-7%
Georgia	59.745	60.922	1.178	2%
Michigan	43.433	41.851	-1.582	-4%
Nueva York	13.225	13.772	547	4%
Carolina	7.401	8.584	1.182	16%
Otros Estados	23.906	18.234	-5.672	-24%
	217.930	208.757	-9.172	-4%

Fuente: SIA con datos del USDA.

Gráfico 5: Comportamiento del Comercio de Pepino en Estados Unidos. Según Importaciones y Producción Propia. Año 2014. t



Comercio del Pepino en Centroamérica

En Centroamérica, el principal exportador de pepino es Honduras con una participación del 91% del total exportado en el año 2013. Su principal mercado fue Estados Unidos en un 96% del volumen total.

Costa Rica no figura como un exportador importante de pepino. En el año 2014 sus ventas al exterior alcanzaron un volumen de tan solo 6 toneladas métricas con una disminución del 62% con respecto al año anterior. Durante el primer semestre del año 2015 sus exportaciones fueron 2 toneladas métricas con una disminución del 67% con relación al mismo periodo del año anterior (cuadro 4).

Por otra parte, en el año 2014 las importaciones de pepino fresco en Costa Rica

fueron 9 toneladas métricas con una baja del 44% con respecto al año anterior (cuadro 5). Pero, en el primer semestre del año 2015, ascendieron a 35 toneladas métricas con un aumento de 34 toneladas con relación al mismo periodo del año anterior.

Cuadro 4

Pepino: Exportaciones de Costa Rica. Periodo: 2011-2014. t				
	2011	2012	2013	2014
Honduras	1	0	0	0
Nicaragua	41	39	1	2
Panamá	4	16	14	5
Estados Unidos	0	192	0	0
Total general	46	248	16	6

Fuente: SIA con datos de Aduanas.

Cuadro 5

Pepino: Importaciones de Costa Rica. Periodo: 2011-2014. t				
	2011	2012	2013	2014
Guatemala	11	4	0	2
Honduras	27	14	12	1
México	5	-	-	-
Nicaragua	-	-	3	6
Total general	43	18	16	9

Fuente: SIA con datos de Aduanas.

Comercio de Pepino en Mercado del CENADA

La comercialización de pepino en el principal mercado de Costa Rica (CENADA) ha venido en descenso desde el año 2012 al año 2014. En el primer periodo la oferta fue 3.566 toneladas métricas, mientras en el segundo ascendió 2.882 toneladas métricas. Un 31% menos. Luego, durante el primer semestre 2015 la oferta fue 1.218 toneladas métricas, un 2% menos con relación al mismo periodo del año anterior (cuadro 6).

Tanto la oferta como los precios del pepino en CENADA muestran una curva bastante irregular. La oferta promedio mensual es de 200 toneladas métricas, aproximadamente, pero no parece definirse precios según sea mayor o menor a este volumen. Inclusive, se experimentan diferencias entre precio mínimo y máximo hasta del 150% en un mismo día, lo cual podría atribuirse a que el pepino es un producto de baja capacidad de conservación que tiende a perder agua muy

fácilmente. Esto provoca un ablandamiento de sus tejidos y por supuesto una pérdida de calidad, acentuada por la venta del mismo en sacos que los deja sujetos a golpes o abolladuras (cuadro 7, gráficos 6, 7).

Cuadro 6

Pepino: Oferta del CENADA. t. Periodo: 2012-Junio 2015				
	2012	2013	2014	2015
Enero	230	247	193	188
Febrero	268	324	163	172
Marzo	318	220	192	188
Abril	225	272	189	212
Mayo	321	233	262	245
Junio	308	208	241	214
Julio	353	243	204	
Agosto	289	253	189	
Septiembre	302	209	248	
Octubre	351	189	223	
Noviembre	332	288	196	
Diciembre	268	198	166	
Promedio	3.566	2.882	2.466	1.218

Fuente: SIA con datos del CENADA.

Cuadro 7

Pepino: Precios y Volumen en CENADA. Por Mes. ¢/kg.					
Periodo: Enero 2013-Junio 2015					
	Mínimo ¢/kg	Máximo ¢/kg	Variación		Oferta Tm
			Absoluta	Relativa	
ene-13	150	400	250	167%	247
feb-13	200	700	500	250%	324
mar-13	200	500	300	150%	220
abr-13	150	350	200	133%	272
may-13	150	350	200	133%	233
jun-13	150	300	150	100%	208
jul-13	200	350	150	75%	243
ago-13	200	550	350	175%	253
sep-13	250	700	450	180%	209
oct-13	200	350	150	75%	189
nov-13	200	400	200	100%	288
dic-13	200	700	500	250%	198
	188	471	283	151%	2.882
ene-14	200	550	350	175%	193
feb-14	200	500	300	150%	163
mar-14	250	500	250	100%	192
abr-14	200	450	250	125%	189
may-14	200	550	350	175%	262
jun-14	300	500	200	67%	241
jul-14	200	400	200	100%	204
ago-14	150	300	150	100%	189
sep-14	150	350	200	133%	248
oct-14	250	700	450	180%	223
nov-14	250	600	350	140%	196
dic-14	200	450	250	125%	166
	213	488	275	129%	2.466
ene-15	200	500	300	150%	188
feb-15	250	500	250	100%	172
mar-15	200	550	350	175%	188
abr-15	150	450	300	200%	212
may-15	250	550	300	120%	245
Junio	210	510	300	143%	214
	210	510	300	143%	1.218

Fuente: SIA con datos del CENADA.

Gráfico 6. Pepino: Comportamiento del Volumen Comercializado en CENADA. t. Periodo: Enero 2012-Junio 2015

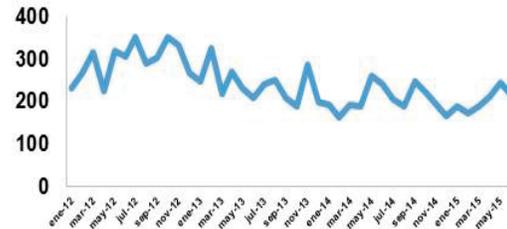
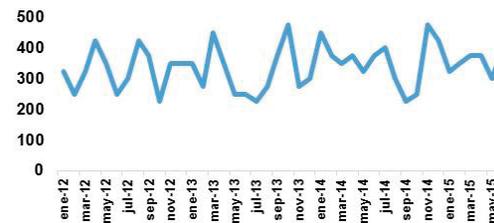


Gráfico 7. Pepino: Comportamiento de Precios en CENADA. ¢/kg. Periodo: Enero 2012-Junio 2015



Precios en Estados Unidos

Entre enero y junio del año 2015, el precio mínimo promedio del pepino en mercados mayoristas de Estados Unidos fue \$0,86 por kilogramo, mientras el precio máximo fue \$0,97 por kilogramo. El primero presenta una caída del 8% con respecto al mismo periodo del año anterior, mientras el segundo registra una baja del 9% en el mismo lapso de tiempo (cuadro 8).

La diferencia entre ambos precios es de apenas un 12%, muy contrario a lo que sucede con este producto en la comercialización interna propia de cada país, como en el caso de Costa Rica y México, que alcanza hasta un 150%, básicamente por inadecuados manejos poscosecha, atmósfera controlada y formas de empaques más consistentes con el manejo del producto propiamente. En este sentido, la curva de precios se muestra más regular (figura 7).

Los tipos de empaque de pepino más utilizados son la caja de cartón de 11/9 buches, equivalente a unas 55 libras (37% del total) y las

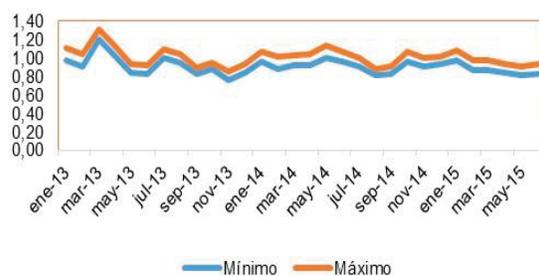
filmadas en polietileno para cada pepino y para la caja que lo contiene. En este caso el contenido se da en unidades en tamaños pequeño, mediano o grande, siendo que el peso es por lo general equivalente a la mitad de la medida del bushel (28% del total). Otras veintisiete presentaciones adicionales son básicamente equivalentes a particiones de ambas formas de empaque y características del producto. A modo de referencia, en el cuadro 8 se puede apreciar los precios de la presentación de pepino con mayor venta (11/9 bushel o 55 libras), según se lugar de procedencia y convertida a kilogramos.

Cuadro 8

Pepino: Comportamiento del Precio en Estados Unidos. \$/kg.				
Periodo: Enero a Julio 2015.				
	Mínimo	Máximo	Variación	
			Absoluta	Relativa
Arkansas	0,64	0,64	0,00	0%
Canadá	0,79	1,03	0,24	30%
Rep. Dominicana	0,79	0,83	0,04	5%
Florida	0,86	0,95	0,09	11%
Georgia	0,77	0,86	0,09	11%
Honduras	0,80	0,87	0,07	9%
Illinois	0,81	0,89	0,08	9%
México	0,87	0,99	0,11	13%
Michigan	0,87	0,96	0,09	11%
Mississippi	0,75	0,79	0,04	5%
Missouri	0,90	0,90	0,00	0%
New Jersey	0,77	0,88	0,11	15%
New York	0,99	0,99	0,00	0%
Carolina del Norte	0,73	0,84	0,11	15%
Pensilvania	0,71	0,71	0,00	0%
Carolina del Sur	0,78	0,86	0,08	10%
Texas	0,86	0,91	0,05	5%
Total general	0,86	0,97	0,10	12%

Fuente: SIA con datos del USDA.
Nota: Precios por kilogramo calculados con presentación 11/9 bushels (25,3 kg).

Gráfico 8. Pepino Comportamiento de Precios Mayoristas. \$/kg. Periodo: 2013-Junio 2015



Resumen

1. El pepino es un producto sensible en cuanto a estado de conservación, de manera que la producción y comercialización requiere de extremo cuidado para obtener un producto de buen precio y de buena calidad. En el caso de Costa Rica, su venta se da en sacos que los deja expuestos a golpes o abolladuras que inciden directamente en diferencias entre precios mínimos y máximos hasta del 150%, en un mismo día y en un mismo mercado.

2. Pero, al revisar los precios promedio de mercados mayoristas de Estados Unidos, se puede observar que el pepino además de ser sometido a un proceso de selección por calidad, es exportado bajo atmósferas controladas y formas de empaque más consistentes con el manejo del producto, propiamente y en este sentido, al revisar los precios promedio mínimos y máximos se encuentran diferencias por periodo que no superan el 12% entre ambos precios.

3. Aunque las exportaciones mundiales de pepino se muestran crecientes en cuanto a volumen, en el caso de Costa Rica las mismas no han repuntado. Tampoco se muestran aumentos importantes en importaciones. De manera que se trata de un país autosuficiente en producción de pepino para consumo interno, aún con inconsistencias como las mencionadas.

4. Entre enero y junio del 2015, el precio promedio máximo en mercados mayoristas de Estados Unidos fue similar al precio promedio máximo del CENADA. Pero a su vez, el precio mínimo de este mercado fue un 53% menor al precio mínimo en mercados mayoristas de Estados Unidos y la razón podría asociarse a la calidad y estado de conservación del producto durante todo un periodo de negociación.

SEGURIDAD DEL AGUA DE RIEGO PARA LOS CULTIVOS EN AMBIENTE PROTEGIDO

Laurent Duvergey

lduvergey@conei-sa.com

Representante para Centro América, CONEI

Para muchos productores, proteger su cultivo se volvió una necesidad para un manejo controlado y seguro de su producción. Se han desarrollado estructuras tecnificadas, a veces costosas, para asegurar un nivel de producción limitando las plagas. Igualmente, se instauraron protocolos fitosanitarios importantes con el enfoque de bloquear contaminaciones y responder a requisitos de exportación: botas y herramientas desinfectadas, manos lavadas, guantes, gorro... Pero, qué hay con el agua?

Después la inversión considerable de estructuras para un ambiente protegido, observamos que la mayor parte del tiempo, el agua no está tratada, sino apenas filtrada. El agua entra directamente en contacto con las plantas, queda en el sustrato o en la tierra y vehicula elementos nutritivos esenciales para el buen desempeño de las plantas, aunque también transporta micro-organismos patógenos si no se aplica un tratamiento eficiente.

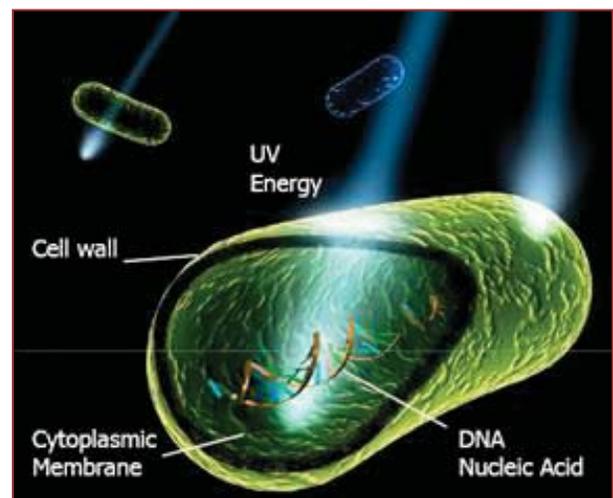
Por esta razón, cuidar la calidad del agua de riego se revela como esencial contra la contaminación del cultivo.

Interés de una desinfección con un proceso físico, no químico.

Existen numerosos sistemas de desinfección para obtener agua de calidad potable; pero ciertos patógenos problemáticos en agua de riego son más difíciles de eliminar y necesitan tratamientos especiales.

Los sistemas de desinfección con rayos ultravioleta, son conocidos desde décadas por su eficacia a partir de un proceso físico simple.

El agua entra en un reactor y pasa alrededor de un tubo de cuarzo, el cual contiene una lámpara emitiendo una luz ultravioleta al igual que el sol (tipo UV-C). Esta radiación (expresa en mili julios por centímetro cuadrado o mJ/cm^2) penetra en las células de los micro-organismos para destruirlos: penetra en el ADN de las células de los micro-organismos para destruirlos, impidiendo su reproducción. Este proceso físico natural es irreversible y sin residuos, es decir que no hay modificación del aspecto del agua o de su composición.



Al contrario de la desinfección de proceso químico, no se generan sub-productos tóxicos, los cuales resultan de una reacción entre moléculas (el caso del cloro con las cloraminas o THM, por ejemplo). Tampoco existe la posibilidad de errores de dosificación responsables de un alto nivel de toxicidad que ponga en riesgo el equilibrio de las plantas.

Adaptabilidad al uso agrícola

La evolución tecnológica de las últimas décadas sobre los reactores ultravioletas, permitió un fuerte desarrollo en aplicaciones diversas y con requerimientos precisos: agua de proceso industrial, agua de post-cosecha, agua potable, agua residual y otras.

Además, se considera que todos los cultivos bajo ambiente protegido (especialmente invernaderos), son sensibles a una contaminación del agua de riego que sea hortalizas, almácigos o ornamentales.

Estos conceptos empujaron a la industria para proponer ahora sistemas económicamente factibles para productores.

La instalación de un reactor ultravioleta es simple: después de pasar por un sistema de filtración, el agua viene con una turbidez más baja y entra en el **reactor UV** y luego se dirige hacia el invernadero, pasando por los inyectores de fertilizantes.



El único mantenimiento necesario es la limpieza habitual de los filtros y el cambio de lámpara cada 13 000 horas...

Según el tipo de cultivo, un reactor ultravioleta es fuertemente recomendado, como es el caso de los cultivos en hidroponía (por ejemplo sistemas en NFT). Se observa la eficacia también en el ahorro de fertilizantes, que no serán parcialmente consumidos gracias a la ausencia de los micro-organismos en el agua.



En fin, las normas evolucionan hacia más inocuidad, en particular en el proceso post-cosecha.

Pruebas microbiológicas de agua son necesarias y la presencia de un reactor ultravioleta adaptado garantiza un proceso con mayor seguridad.

Principales parámetros necesarios para determinar el reactor adaptado

1. Caudal o flujo de agua y su origen (reservorio, pozos, ríos, ...)
2. Tipo de micro-organismos a eliminar ciertos micro-organismos necesitan una radiación superior para estar eliminados. Por ejemplo, *Pythium* necesita 100 mJ/cm².
3. Turbidez (expresada en NTU) o nivel de partículas en suspensión (expresado en mg/l) después de la filtración.
4. Presión de trabajo.
5. Concentración de hierro en el agua (el hierro absorbe los rayos UV).

Indicación de radiación necesaria para la eliminación de algunos micro-organismos (3 LOG):

- Normas de agua potable: 25-40 mJ/cm²
- *Escherichia coli*: 7 mJ/cm²
- *Salmonella enteridis*: 9 mJ/cm²
- *Vibrio cholerae*: 2,2 mJ/cm²
- *Erwinia chrysanthemi*: 20 mJ/cm²
- *Fusarium oxysporum*: 40 mJ/cm²
- *Fusarium culmorum*: 100 mJ/cm²
- *Phytophthora nicotianae*: 70 mJ/cm²
- *Pythium ultimum*: 100 mJ/cm²
- Virus mosaico del pepino: 150 mJ/cm²

CELEBRACIÓN DEL 50° ANIVERSARIO DE LA 'ESTACIÓN EXPERIMENTAL ENRIQUE JIMÉNEZ NÚÑEZ'

Roberto Ramírez Matarrita

rramirez@inta.go.cr

Instituto Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria INTA

El Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) tiene el agrado de invitarle(s) al evento: **"Celebración del 50° Aniversario EEEJN"** donde se conmemorará la trayectoria de la Estación y su impacto en la agricultura nacional.

Además se mostrarán procesos y avances tecnológicos que se realizan en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, orientados a la mejora en la producción de los sistemas agropecuarios dirigidos a fortalecer la competitividad de los productores y mejorar el uso de los recursos naturales.

¡Esperamos contar con su valiosa presencia!

Por favor confirmar al tel. 2200-0360 o ee.ejn@inta.go.cr

Programa

8:00 a 9:00 a.m.

Inscripción y Refrigerio

9:00 a 10:30 a.m.

Inauguración

Palabras de Representante INTA

Palabras del Representante del MAG

Palabras del Representante de la Municipalidad

Reconocimientos

Vídeo

10:30 a 11:30 a.m.

Recorrido por los campos de cultivos demostrativos.

11:30 a 12:30 p.m.

Visita a la Feria del Productor Familiar "Productos directamente del campo"

12:30 a 2:00 p.m.

Almuerzo

Acto Cultural

Invitación

"CELEBRACIÓN 50 ANIVERSARIO"
Una historia al lado del productor

Lugar: Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez.
Cañas, Guanacaste
Fecha: miércoles/ 11 nov./ 2015
Hora: 8:00 a.m.

INVITACIÓN AL VI CURSO BÁSICO SOBRE AGRICULTURA PROTEGIDA

Francisco Marín Thiele

framathi@costarricense.cr

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

Cada dos años, se realiza el curso Básico sobre Agricultura Protegida, como parte del **Proyecto de Mejoramiento de Capacidades** que ejecuta este Programa Nacional y que cuenta con el apoyo de FITTACORI.

En esta oportunidad, se ha decidido abrirlo a la comunidad, en particular a los técnicos de **instituciones públicas y empresas que producen bajo agricultura protegida, productores con experiencia y estudiantes avanzados de agricultura de las universidades.**

El cupo es de cuarenta y cinco (45) espacios y para quienes resulten elegidos, no habrá costo, pues esto se ha considerado dentro del proyecto.

La actividad se desarrollará en la sede del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica, en Barrio Los Colegios, Moravia, los días **30 de setiembre y 1º y 2 de octubre** próximos.

Para optar por esta oportunidad, la persona interesada debe dirigir un correo a la dirección agricultura.protegida@mag.go.cr **antes del 18 de setiembre**, en el cual deberá describir su actividad, número de teléfono, así como indicar el motivo de su interés.

Se hará una selección de candidatos de acuerdo con el cumplimiento de los requisitos. El plan de trabajo se incluye, aunque podría sufrir con ligeras modificaciones.

DE	HASTA	
DÍA 1: 30 Setiembre		SEDE: Colegio de Ingenieros Agrónomos, Moravia
08:00	08:45	Inscripción y bienvenida
08:45	09:30	Propuestas para orientar la producción agrícola protegida en Costa Rica
09:30	10:00	REFRIGERIO
10:00	11:00	Precios internacionales
11:00	12:00	Elementos de ingeniería de la construcción
12:00	13:00	ALMUERZO
13:00	14:00	Materiales de cerramiento
14:00	14:30	REFRIGERIO
14:30	15:30	Indicadores de calidad en almácigos
15:30	16:15	Propiedades físicas y químicas de sustratos
DÍA 2: 1º Octubre		SEDE: Colegio de Ingenieros Agrónomos, Moravia
08:30	09:15	Manipulación etológica para el manejo de <i>Bemisia tabaci</i> como transmisor de virus
09:15	10:00	Automatismos para el manejo de clima
10:00	10:30	REFRIGERIO
10:30	11:15	Del Big Bang al Motor del Cambio Climático y El Futuro de la Agricultura
11:15	12:00	Indicadores ambientales en agricultura protegida
12:00	13:00	ALMUERZO
13:00	13:45	Nutrición y ferti-riego
13:45	14:15	Territorialidad
14:15	14:45	REFRIGERIO
14:45	15:30	Innovación con flores comestibles
16:00	16:45	Proyecto para la exportación: la experiencia de <i>Tomatissimo</i>
DÍA 3: 2 Octubre		SEDE: Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela
08:30	09:30	Tránsito hacia Estación Experimental (disponibilidad de transporte parcial)
09:30	11:00	Visita a varios tipos de estructuras y aplicaciones
11:00	11:45	Conversatorio y evaluación del curso
11:45	12:30	Almuerzo – cierre – regreso al CIAgro

ALGUNAS ACTIVIDADES DEL ProNAP

Francisco Marín Thiele

framathi@costarricense.cr

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

VISITA A.E.A. TARRAZU

La **Agencia de Extensión Agropecuaria de Tarrazú**, apoya a un grupo de mujeres productoras, La Asociación de Familias y Jóvenes Unidos de Nápoles, AFUNADES, entre quienes hay muchachas con



evidente interés por la agricultura protegida como medio para beneficiar a su comunidad. Las productoras están incursionando en la producción de solanáceas y algunas hortalizas de hoja, que ya distribuyen en los alrededores. El proceso de aprendizaje está permitiendo mejoras en el sistema de construcción y soporte de eras, adaptación a la forma de aplicar riego y fertilizantes, así como el manejo de podas. Al atender la solicitud de visita, se plantearon al Ing. Carlos Soto, agente en la localidad, varias estrategias para mejorar la salud de las plantas, aprovechar el área de cultivo y el agua de riego, ya que la influencia del pacífico le imprime características especiales a la zona. Van por buen camino.

II TALLER PARA LA COMPETITIVIDAD

Luego de un extenso periodo de discusión y ajuste, y con el apoyo de la representación del IICA en Costa Rica, se dieron a conocer a la comunidad los alcances del Plan de Competitividad para la Agricultura Protegida. Se inició de inmediato la siguiente etapa de trabajo, que consiste en la construcción de los equipos multisectoriales para la atención de los componentes, cuyos coordinadores son reflejo del interés interinstitucional, resultado además del pedido expreso del Viceministro Salazar ante las respectivas instancias. Además del suscrito, que atiende el componente de Relaciones Institucionales, María Elena Murillo (UNED), Carlos Benavides (UCR), Carlos Méndez (UCR), Juan Ignacio Quirós (CNP) y Dennis Sánchez (FAO), se encuentran promoviendo la construcción de las agendas en los temas de organización de productores, normativa, gestión del conocimiento, comercio y mercados, y finanzas, respectivamente. Se espera que para 2016 se logren poner en marcha acciones específicas para el diseño de estrategias en cada rubro.



CURSO DE INDUCCIÓN EN EL C.T.P. DE SAN JUAN SUR



Para este periodo se desarrolló el **IX Cuso Corto Regional sobre Agricultura Protegida**, actividad de inducción en la que participaron cerca de 20 docentes y estudiantes del Colegio Técnico de San Juan Sur (Cartago) y 20 productores de esa zona y de Frailes de Desamparados. Los temas atendidos fueron los propios de estos cursos, que se han señalado en otras oportunidades, y se logró implantar la idea de una agricultura nueva. En el recibimiento, las señoras Directora y Subdirectora, D. Susana Camacho y D. Sandra Angulo externaron su preocupación por el abandono de la agricultura por los jóvenes y se dio el valor a este sistema productivo como herramienta de negocios en

una zona con necesidades de empleo y abastecimiento familiar. Como era de esperar, las experiencias de los agricultores se constituyeron en valiosos aportes para los jóvenes. La gestión del evento estuvo apoyada por el enlace del ProNAP en la zona, Ing. Guillermo Guillén y sus compañeros.

CURSO SOBRE VIRUS DE PLANTAS

En la sede del Colegio de Ingenieros Agrónomos en Moravia, se llevó a cabo el curso corto **Virus de Plantas y Enfermedades Emergentes en Cultivos Hortícolas de Importancia Económica**, dictado por la M.Sc. Natalia Barboza Vargas, funcionaria de la Universidad de Costa Rica.

Participaron 32 personas tanto de instituciones públicas como de empresas y productores. Dentro del proyecto de Mejoramiento de Capacidades de este Programa, se logró dar el apoyo a 19 personas. Se trataron asuntos relacionados con la importancia de los virus en producción vegetal, modos de infección, vectores, virus emergentes en plantas hortícolas y algunas perspectivas de estudio.



El tema es tratado con poca frecuencia en procesos de esta naturaleza, por lo que se expresó mucho interés, de manera que además se establecieron varias relaciones para consulta y el intercambio de experiencias, información. Se valorará repetir la actividad en 2016.

Código APB-087

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, dirijase a los colaboradores o comuníquese mediante los teléfonos **(506)-2232-1949**, **(506)-2231-2344** extensión **166**.
Edición: *Francisco Marín Thiele*