

BOLETÍN DEL PROGRAMA NACIONAL SECTORIAL DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO AMBIENTES PROTEGIDOS

Año 5 (número 28)
Mayo-Junio de 2011



- 2** Una experiencia en el establecimiento de un macro túnel de bajo costo para hortalizas

- 4** *Falconia intermedia*: insecto plaga en hortalizas

- 6** Taller sobre producción de melón en invernadero

- 7** Consideraciones sobre viento, ventilación e invernaderos

- 10** Algunas actividades del ProNAP durante este bimestre

Una experiencia en el establecimiento de un macro túnel de bajo costo para hortalizas

Orlando Hernández Murillo
Dirección Regional Huetar Norte
Ministerio de Agricultura y Ganadería
orlahdez@hotmail.com

Por muchos años, las familias de las zonas rurales acostumbraban tener una pequeña huerta casera en el traspatio; esta práctica se abandonó debido a efecto de las plagas y enfermedades causadas por problemas climáticos y ante mucha humedad o sequedad.

Con un sistema de manejo de la huerta en pequeños techos plásticos para producir hortalizas, estaríamos resolviendo una parte importante de estos problemas y logrando así producir hortalizas de excelente calidad para mejorar la dieta de la familia rural, o bien para generar dinero adicional por la venta de parte de sus productos.



Se estableció en La Fortuna de San Carlos (Provincia de Alajuela, Costa Rica) una huerta casera de 40,5 m² y otra de 4,5 m de frente por 9 m de fondo. Otras dimensiones

posibles son 4,5 m de frente por 19 m de largo para un total de 85,5 m².

El prototipo se encuentra anclado al suelo lo que le da mucha estabilidad y resistencia al viento.

INGENIERÍA DEL PROYECTO PARA UN MACRO TÚNEL DE 40,5 METROS CUADRADOS

En el proceso se requirieron los siguientes materiales:

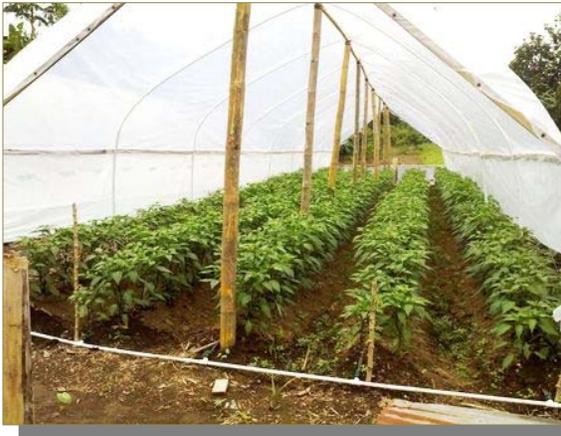
- 10 x 6 metros de plástico de 7 milésimas de espesor, con filtro para luz ultravioleta.
- 1,5 kg de alambre galvanizado #16.
- 13 reglas de 4 varas de 1 x 2 pulgadas.
- 80 tachuelas de 1 pulgada de cabeza grande.
- ¼ kg clavos de 2 pulgadas.
- ¼ kg de arandelas plásticas para clavos.
- 10 tornillos de carrocería de ¼ x 3,5 pulgadas, con su arandela y tuerca.
- 5 tubos PVC de ½ pulgada color blanco, cédula 40.
- 3 tubos PVC de 1 pulgada de presión color blanco, cédula 40.
- 2 m de tubo PVC de 1 pulgada color blanco, cédula 40.
- 20 kg de arena.
- 5 varas de bambú de 3,5 m.
- 5 m de mecate piola color claro.
- 12 estacas fuertes de madera o metal, de 50 cm de longitud.
- 20 m de plástico tomatero de 1,1 m de ancho.
- Una caja de chinches.

COSTO DEL PROYECTO

Este proyecto es de bajo costo y sostenible en el tiempo. Se requirieron aproximadamente 88 mil colones (unos U\$ 175) para el de 40,5 m² y 170 mil colones (unos U\$ 337) el de 85,5 m² en materiales y se construye en aproximadamente 3 horas entre 5 personas.



Además de su rápida construcción, la inversión es posible para muchos agricultores de la zona.



RESULTADOS

Se ha logrado producir hortalizas de diferentes tipos como: chile, tomate, lechuga, pepino, culantro, rábano, vainica y algunos

otros cultivos menores para el consumo familiar en una forma sostenible.



También se ha estado produciendo chile jalapeño como monocultivo, en 85,5 metros cuadrados y utilizando ferti-irrigación con excelentes resultados.

El chile dulce Nataly (300 plantas por macro túnel de 85,5 metros cuadrados), comenzó a producir a los 45 días después del transplante y se prolongó la cosecha por aproximadamente 4 meses, dando una producción de 32 chiles de primera calidad por planta. El señor Huber Quirós, dueño de la plantación vendió las unidades a 200 colones, luego a 150 colones y terminó vendiendo a 100 colones la unidad en la finca, permitiendo unos ingresos superiores al millón de colones.

Para la fertilización con las sales solubles en fertirriego, se adquirieron sales para 5 meses por un monto de 35 mil colones. El mayor costo fue el de la mano de obra ya que no se tenía experiencia en manejo del cultivo.

El sistema de riego por goteo tuvo un costo aproximado de 45 mil colones que incluye el venturi de ½ pulgada, las cintas de riego, los adaptadores, el filtro de anillos, las "T" de PVC y el tubo de ½ de PVC, etc.

Con esta propuesta se ha logrado mejorar las oportunidades para los agricultores y sus familias.

***Falconia intermedia*, insecto plaga de hortalizas**

Donald Villalobos Espinoza
y Olger Benavides Rivera
Dirección Regional Brunca
Ministerio de Agricultura y Ganadería
lagranvista@hotmail.com

En los últimos años, cultivos hortícolas de la Región Brunca como culantro, lechuga, rábano, repollo, perejil, apio, tomate, chile dulce, mostaza y vainica, se han visto afectados por una plaga denominada ***Falconia intermedia***.



Clasificación.

Clase: Insecta
Orden: Hemiptera
Sub Orden: Homoptera
Familia: Miridae
Nombre Científico: *Falconia intermedia*

Sobre la plaga.

El piso altitudinal en el que se ubica el insecto va, desde el nivel del mar hasta los

1.300 m. El insecto presenta coloraciones predominantemente negras (alas y cabeza) con estilete y patas amarillentas. Logra su estado de adulto en tres semanas

Síntomas que presentan las plantas afectadas.

Las partes verdes de la planta (hojas) se tornan blancas, porque el insecto succiona el envés de las hojas; se conoce el daño porque aparecen coloraciones blancas, que al principio están localizadas; luego, conforme avanza el ataque, se unen, mostrando coloración blanquecina la totalidad de la hoja de.

Con este tipo de daño, se presenta retardo de crecimiento de las plantas afectadas y al aumentar la severidad del ataque, las plantas se tornan amarillentas y terminan finalmente muriendo.

Cómo se presenta la plaga en el campo.

En la Región Brunca las mayores poblaciones aparecen en los meses de diciembre a marzo; no obstante, si las condiciones de manejo del cultivo, simulan una condición de verano (invernadero), las poblaciones del insecto se van a incrementar en los meses de la época seca.

Ha sido identificada en el campo con el nombre de “pulga”, siendo realmente un chinche, lo que tiene implicaciones para el manejo y control de la plaga.



Manejo.

Dadas las características y el comportamiento del insecto, se pueden señalar las siguientes acciones para su manejo.

1. El productor en ambiente protegido, debe evitar la condición de calor-humedad; lo recomendado es efectuar los riegos durante las primeras horas del día o al atardecer.
2. El suelo no debe mostrar una condición de seco, pues ello favorece la plaga.
3. Los primeros 15 días se constituyen en el periodo más crítico para los diferentes cultivos; una vez superado este periodo, la planta podrá cumplir su ciclo vegetativo, aunque con menor rendimiento si ha habido daño.

4. Es importante que la planta que se utilice, presente buenas condiciones generales.



Control.

Las acciones para control, se perciben como de control integrado. Se se recomiendan extractos de apazote con madero negro o clavo de olor. Se pueden emplear también hongos entomopatógenos tales como *Bauveria basiana*, *Verticillium lecani* o *Trichoderma* y los MM (microorganismos de montaña), con el fin de fortalecer las plantas.

Con respecto a los hongos entomopatógenos, es importante mencionar que el uso y aplicación de ellos, debe de hacerse en horas muy tempranas de la mañana o al final de la tarde, con la finalidad de favorecer su adaptación en el campo.

Se recomienda como control alternativo, el establecimiento de especies de plantas aromáticas alrededor de las áreas de siembra, tales como *Citronella*, zacate de limón, incienso, mirra y gotas amargas entre otras.

NOTA: El documento original puede encontrarse en la siguiente dirección electrónica:

<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/dr-brunca-boletin-falconia-junio-2011.pdf>

“Taller sobre producción de melón en invernadero”

INVITACIÓN



La Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno de la Universidad de Costa Rica, se complace en anunciar esta actividad sobre producción de melón en invernadero.

Se desarrollarán aspectos propios de las variables económicas, la variabilidad genética, fertilización, el manejo integrado de plagas, criterios de cosecha y calidad, manejo del cultivo y se hará una visita al invernadero.

Día

Viernes 15 de julio del 2011

Hora

8:00 a.m. a 12 m.

Lugar

Estación Experimental Fabio Baudrit, en el Barrio San José, Alajuela.

Se tiene como último día de inscripción el martes 12 de julio de 2011.

Los participantes requerirán realizar una inversión de ₡ 20.000 (veinte mil colones) que deberán ser depositados en las cuentas de la fundación FUNDEVI. Para información adicional por favor escriba o llame al M.Sc. José Eladio Monge Pérez:

celular: 8819-3526

melonescr@yahoo.com.mx



Consideraciones sobre viento, ventilación e invernaderos

Guido Barquero Villalobos
 Novedades Agrícolas de Costa Rica
solatec@ice.co.cr

La agricultura en Costa Rica está experimentando una tendencia hacia la producción bajo ambientes protegidos; así lo podemos ver en el informe sobre “Cuantificación y Valoración de Estructuras y Procesos de Producción Agrícola Bajo Ambientes protegidos en Costa Rica”. Encontramos en este informe que el país para el año 2008/2009, tenemos 681 unidades productivas en este sistema y de ellas el 67% son para la producción en ornamentales y el 28% para hortalizas. Sin embargo de este total solo el 44% utilizan plásticos técnicos de cubierta y solo el 8,61% tienen ventilación cenital.

Es común escuchar o ver en nuestros campos que estructuras para ambiente protegido son afectadas año con año, por la entrada o influencia de los vientos fuertes al finalizar la época lluviosa. Mucho de esto se debe al inadecuado proceso de diseño, dirección y ubicación de las estructuras de invernadero; esto produce a la vez un poco



deseable balance térmico que generalmente afecta de manera drástica el desarrollo y, principalmente, la calidad del cultivo.

Al momento de la planificación de un proyecto de invernaderos es muy importante orientar los caminos y las naves en dirección diferente a la de los vientos, con el objeto de evitar que el aire en movimiento quede encausado entre las filas de las estructuras o entre árboles elevados y así evitar principalmente turbulencia o efecto vela, que destruya la cubierta o las paredes.

Es normal que cuando se busca información sobre viento, que se nos proporcionen valores promedio. Se considera como error grave tomar como referencia el valor promedio de la velocidad del viento, pues son los valores máximos realmente los que nos conviene conocer para poder determinar la resistencia de las estructuras.

El viento es uno de los factores más importantes por considerar en el diseño de un invernadero de ambientación climática natural. En el caso de invernaderos sencillos, el balance térmico se logra aprovechando la velocidad y la dirección de los vientos. En ambientación térmica natural, el viento ejerce el papel de motor del invernadero y contribuye eficazmente a:

1. Balancear de la temperatura,
2. Reducir la humedad relativa,
3. Polinizar las plantas,
4. Renovar el aire para la plantación.

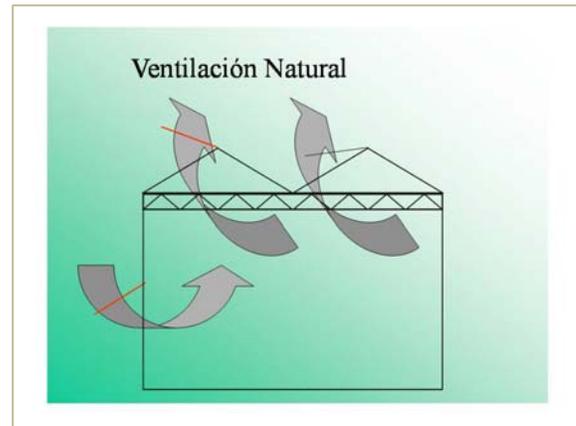
En invernaderos inteligentes, el balance térmico es logrado por equipos como pantallas de sombreado, ventiladores destratificadores, extractores y humidificadores, que reaccionan mediante sensores electrónicos y actúan permanentemente en la estabilización de temperaturas, humedad, etc.

En las zonas con temporadas donde los invernaderos se someten a temperaturas altas y bajas velocidades de viento, para mejorar el flujo de ventilación se recomienda orientar el invernadero de forma tal que la ventana lateral quede en posición perpendicular a la dirección predominante del viento de la localidad y la apertura de la ventana cenital opuesta a esa dirección. La estrategia de ubicar la ventana cenital opuesta a la dirección predominante del viento es facilitar el efecto venturi, que apoya la ventilación natural de los invernaderos. Este fenómeno se produce por los cambios de presiones y temperaturas, donde el aire caliente tiende a subir y salir por la ventana cenital.

En muchas recientes experiencias realizadas principalmente por mexicanos, venezolanos y brasileños, se recomienda que el porcentaje de ventilación cenital cubierta con mallas anti insectos sea entre 25% a 30% del área cubierta por el invernadero, sin embargo, muchas veces, e incluso con invernaderos de alta tecnología, apenas alcanzan entre 14 y 16%. Es común encontrar en nuestro país, estructuras de invernaderos con aéreas de ventilación cenital que no superan 5% del área cubierta, e incluso algunos que no poseen ventilación cenital.

El área de ventilación lateral debe ser la máxima que permitan las paredes laterales, también cubiertas con mallas anti insectos y de ser posible que dispongan con cortinas móviles de plástico, para poder limitar el ingreso de lluvia en los momentos que esta se presente, o bien limitar el ingreso de neblina o reducir la pérdida de temperatura durante las noches.

En muchas publicaciones de origen europeo, se indica que el área total requerida para ventilación en un invernadero, debe ser entre 25 y 30%. Sin embargo, a criterio personal este valor en cualquier condición de nuestro país nunca debe ser inferior a un 35% y más recomendable, 40%.



El ancho del invernadero también se debe relacionar la capacidad del viento para facilitar la ventilación. La construcción se debe orientar con el lado más largo perpendicular a viento dominante, con las líneas de cultivo paralelas a la dirección del viento. En nuestro país considero dividir este factor en función de la altitud donde se realice el proyecto. En zonas bajas y calientes, generalmente con influencia de la costa, las estructuras no deben superar los 30 metros de ancho, a mediana altura estos no deben superar los 40 metros y mas allá de los 1250 msnm pueden ser de hasta 50 metros de ancho. A mayores dimensiones, el manejo de la ventilación del invernadero de manera natural es por lo general poco viable.

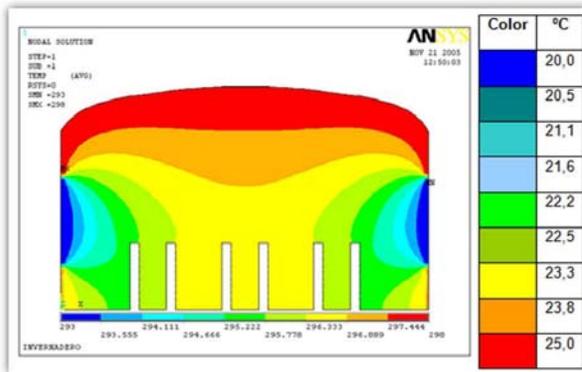
Las principales fuerzas que impulsan la ventilación en un invernadero equipado con ventanas laterales y cenitales son:

1. El efecto 'chimenea' debido a las fuerzas térmicas de flotación (Bruce, 1982) que provocan una distribución vertical de presiones entre las ventanas laterales y cenitales.
2. El efecto estático del viento debido principalmente al componente velocidad, la

cual provoca una distribución espacial de presiones sobre el exterior del invernadero.

3. El efecto turbulento del viento que provoca fluctuaciones de presión en la velocidad del viento (Boulard and Baille, 1995) induciendo tanto el ingreso como el egreso de aire en la misma abertura.

El gráfico siguiente se puede observar la distribución de la temperatura en el aire interior de un invernadero con ventilación natural.



Se puede observar que se presentan las siguientes consecuencias en el invernadero:

Horizontalmente, la temperatura del aire en el centro del invernadero es mayor que en los laterales, debido al flujo de ventilación que entra por las ventanas. El flujo va disminuyendo a medida que encuentra obstáculos a su paso.

Verticalmente, la temperatura del aire en la parte inferior del invernadero es menor que la temperatura del aire en la parte superior, debido a que el aire caliente tiene menor densidad (propiedad que permite medir qué tan ligera o pesada es una sustancia, se expresa en Kg/m^3) y por eso sube hacia el techo del invernadero. La distribución vertical de temperatura del aire sugiere la importancia de colocar una ventana cenital de manera que la diferencia de densidades ayude a impulsar la salida de aire caliente por la parte superior,

mejorando la circulación y reduciendo la temperatura en el aire interior del invernadero.

Por otro lado, cuando no se tiene un adecuado control del aire en movimiento, este es capaz de causar un considerable daño mecánico a los brotes de las hojas, por agitación o doblamiento continuo, hasta constreñir o quebrar los tejidos vasculares en pecíolos y tallos. Esto reduce el transporte de agua y nutrientes en la planta.

Si estos vientos son secos y calientes y se presentan durante la época de floración también tienen un efecto perjudicial sobre la polinización, sobre todo en los estigmas, porque secan su líquido adherente e impiden la retención de los granos de polen; también la acción mecánica de agitación sobre las flores y frutos, provocan la caída de muchas de ellas (Hardy, 1970).

Los invernaderos pueden ser abrigados y protegidos contra la acción destructiva de los vientos mediante el uso de las barreras o cortinas rompivientos. Éstas consisten en setos vivos de especies vegetales arbóreas y arbustivas que permiten alterar la dirección y disminuir de la velocidad del viento. Se establecen a manera de pantalla en sentido perpendicular al de los vientos dominantes o de mayor daño e incidencia. Los cortavientos vivos también embellecen el paisaje, requieren un largo período para su crecimiento u necesitan riego, abono y manejo en el tiempo, pero pueden ofrecer asilo a plagas y enfermedades.

Barreras cortavientos artificiales “de rápido efecto” son muy apreciadas por la facilidad y rapidez de su instalación, tienen costos bajos muy en relación con la eficacia y homogeneidad de la protección ofrecida. Se montan con mallas plásticas diseñadas para este fin y pueden filtrar hasta 50% del viento, cambiar su trayectoria y disminuir su efecto sobre el invernadero y el cultivo.

ALGUNAS ACTIVIDADES DEL ProNAP DURANTE ESTE BIMESTRE

Francisco Marín Thiele
Gerente de ProNAP
framathi@costarricense.cr

VISITA DEL SEÑOR MINISTRO DE AGRICULTURA DE BARBADOS

Contribución de José A. Lewis (Dirección Regional Central Oriental-MAG)

En respuesta a la solicitud de Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, la representación de ProNAP en la Región Central Oriental, atendió el 10 de mayo la visita del Honorable Dr. David Eastwick Ministro de Agricultura, Alimentación, Pesca, Industria y PYMES de Barbados.



En compañía del Sr. Hernán Chiriboga Pareja, hoy representante del IICA Paraguay, el Sr. Eastwick y agregados visitaron la empresa "Agricultores Cartagineses C y C El Guarco S.A.", ubicada en El Guarco, Provincia de Cartago, donde el Señor Roberto Camacho Camacho dio a conocer al Dr. Eastwick, mediante una demostración, cómo se realiza el tendido de plástico en bandas, sobre un cultivo de tomate. Dicha demostración comprendió desde el posteado, hasta el amarre y/o aseguramiento de la banda sobre la plantación.

También se visitó la empresa "Almácigos San Isidro", propiedad de los hermanos Alexis y Uriel Romero Brenes, cuya sede está en Agua Caliente de Cartago.

Los señores Romero Brenes producen almácigos bajo condiciones fitosanitarias debidamente reguladas, para los productores locales de hortalizas. De ello dio explicación el señor Alexis Romero, durante el recorrido: el área de esterilización del suelo mediante vapor, el tiempo de exposición y enfriamiento; la preparación de las bandejas con el suelo mezclado con turba, la granza y la colocación de la semilla. En ambiente protegido se da la germinación y finalmente la "maduración" o endurecimiento de las plantas a campo abierto, previa aplicación de repelentes contra las plagas comunes.

Con ello se logró brindar a los visitantes un panorama de la aplicación de herramientas de bajo costo en la agricultura protegida en Costa Rica.

PLANEAMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE CURSOS CORTOS

El equipo de trabajo para Capacitación y Formación en agricultura protegida (ProNAP, Colegio de Ingenieros Agrónomos y Universidad de Costa Rica), ha propuesto el desarrollo de



varios cursos bajo dos modalidades, sean curso corto y un nuevo curso básico. En relación con el primero, ya se han señalado temas como biología y manejo integrado de moscas blancas, riesgos en invernaderos, estructuras y automatismos, hidroponía, riego y materiales de cerramiento. Estos cursos, de acuerdo con los lineamientos acordados, tratarían con profundidad algunos de los temas cubiertos en los cursos básicos o generales introductorios. En este sentido se prepara un tercer curso general, abierto, para el segundo semestre de 2011, que incluirá visita a campo. Se avisará oportunamente sobre los detalles relacionados con estos eventos.

NUEVA UBICACIÓN DE LA GERENCIA DEL ProNAP

Para fines de comunicación, se avisa que la Gerencia del ProNAP se encuentra ahora ubicada en las oficinas centrales del Ministerio de Agricultura y Ganadería, antiguo edificio La Salle en Sabana Sur, San José. De esta forma, estaremos presentes en el segundo piso del MAG, ala norte, pudiendo comunicarse además mediante los números telefónicos 2231-2344 extensión 166, o al telefax 2232-1949.



Código **APB-37**

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 a través de 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