

Utilización de sarán sobre macro túneles y tres tipos de bandeja en la producción de plántulas de pepino, melón y sandía

Sergio Enrico Enea Nicola

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2011

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Utilización de sarán sobre macro túneles y tres tipos de bandeja en la producción de plántulas de pepino, melón y sandía

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Sergio Enrico Enea Nicola

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2011

Utilización de sarán sobre macro túneles y tres tipos de bandeja en la producción de plántulas de pepino, melón y sandía

Presentado por:

Sergio Enrico Enea Nicola

Aprobado:

Cinthy Martínez, M.A.E.
Asesora principal

Abel Gernat, Ph.D.
Director
Carrera de Ingeniería Agronómica

Jeffery Pack, D.P.M.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

RESUMEN

Enea Nicola, S.E. 2011. Utilización de sarán sobre macro túneles y tres tipos de bandeja en la producción de plántulas de pepino, melón y sandía. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 15 p.

La producción de cultivos de alto valor ha llevado a los agricultores a tratar de controlar todos los factores que influyen en el rendimiento incluso en la etapa de plántulas. El objetivo de la producción de plántulas en bandeja es obtener plantas sanas, compactas, con el pilón completamente formado y de edad adecuada. En este estudio evaluaron tres cultivos (pepino, melón y sandía) con tres tipos de bandeja (200, 162 y 128 alveolos por bandeja) y el efecto de cubrir o no los macro túneles de producción con sarán (30% de sombra). Se tomaron datos diarios de temperatura e intensidad lumínica. Se evaluó el porcentaje de germinación, formación de pilones y la altura de las plántulas al trasplante. Se utilizó un diseño en parcelas divididas con un arreglo factorial de 3×2 con tres repeticiones. El uso de sarán resultó en plantas mas elongadas y con pilones menos desarrollados que sin este; y en el caso de pepino, redujo la germinación. En las tipos de bandeja, la bandeja de 128 alveolos resultó en un menor número de pilones desarrollados y plantas más alargadas que en otras bandejas, mientras que bandejas con 162 y 200 alveolos resultaron con mejor formación de pilón pero siempre con plantas alargadas. En este estudio ningún tratamiento de sombra o densidad de bandeja resultó en plántulas compactas y con buen pilón para pepino melón y sandía.

Palabras clave: Cucurbitaceae, intensidad lumínica, temperatura.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4 CONCLUSIONES	11
5 RECOMENDACIONES	12
6 LITERATURA CITADA.....	13
7 ANEXOS	15

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Combinación de la presencia de sarán con los diferentes tipos de bandeja.	3
2. Germinación, formación de pilones, y alturas a los 7, 10 y 15 DDS de las plántulas de pepino en los macro túneles con y sin sarán en las bandejas de 200, 162 y 128 alveolos.....	7
3. Germinación, formación de pilones y alturas a los 7, 10 y 18 DDS de las plántulas de melón en los macro túneles con y sin sarán en las bandejas de 200, 162 y 128 alveolos.....	9
4. Germinación, formación de pilones y alturas a los 7, 10 y 18 DDS de las plántulas de sandía en los macro túneles con y sin sarán en las bandejas de 200, 162 y 128 alveolos.....	10
Figuras	Página
1. Temperatura e intensidad lumínica horaria promedio de los macro túneles con sarán, sin sarán y fuera de los macro túneles entre las 7 y 16 horas	5
2. Temperatura e intensidad lumínica diaria promedio en los macro túneles sin sarán, con sarán y fuera de los macro túneles entre las 7 y 16 horas.....	6
Anexos	Página
1. Composición y agregados del sustrato Pinstup orange	15

1. INTRODUCCIÓN

En el cultivo de hortalizas el productor se encuentra en una constante lucha contra las plagas, enfermedades y condiciones climáticas. Para evitar estos problemas los productores buscan controlar la mayor parte de los factores que afectan al cultivo. Sin embargo, controlar estos factores resulta muy difícil y costoso. En vista de esto los productores enfocan sus esfuerzos en las etapas críticas del cultivo, donde el cultivo es más susceptible a enfermedades.

Para poder controlar estos problemas, el productor suele realizar las siembras en bandejas y bajo condiciones protegidas como invernaderos. En esta actividad se utiliza bandejas plásticas o de foam, con las densidades determinadas por la cantidad de alveolos por bandeja. Este método se utiliza principalmente con cultivos de alto valor, debido a que el uso de plántulas incrementa los costos de producción considerablemente (Shany 2005). El objetivo principal de esta práctica es obtener una plántula compacta, libre de enfermedades y con un pilón completamente formado y firme que permita su manipulación (Lardizabal 2005). El pilón es de gran necesidad debido a que mejora la supervivencia de las plántulas después del trasplante.

El desarrollo de la plántula se ve afectado por diferentes factores. Entre los principales están la luz, temperatura, humedad y los gases (Hartman y Dale 1995). Otro factor importante encontrado por Ferro *et al.* (1998) es que el tamaño de los alveolos afecta el desarrollo del sistema radicular. Estudios realizados en petunias por Lagoutte *et al.* (2009) demostraron que conforme se reduce el tamaño del alveolo se limita el crecimiento radicular y aéreo de las plántulas. Por otro lado los tamaños de bandejas influyen en el desarrollo del sistema radicular de las plántulas (Ferro *et al.* 1998). El tamaño adecuado de los alveolos permite que el sistema radicular de las plántulas tenga más libertad de crecer. El desarrollo del sistema radicular es muy importante, porque este determina la formación del pilón y por consiguiente influye en el éxito del trasplante.

Se ha encontrado que la luz tiene relación directa con la elongación de los tallos. Plántulas que no reciban suficiente luz producen tallos más largos y débiles (Nuez *et al.* 1996). El problema con los tallos alargados es que aumentan la probabilidad que la planta se caiga y quede en contacto con el suelo debido al peso del follaje, permitiendo la entrada de patógenos.

En cucúrbitas las plántulas se manejan de manera similar a otros cultivos como tomate y chile. Después de la siembra por lo general se pasan las bandejas a un cuarto oscuro donde se ubica las bandejas una encima de otra y preferiblemente se cubren con plástico para mantener la humedad en el sustrato. Entre las 24 y 48 horas se transfiere las bandejas

a los invernaderos. En los invernaderos se riega según las condiciones climáticas. También se aplica fertilizantes a razón de N:P:K de 1:1:1. El tiempo de desarrollo en el invernadero depende principalmente de la temperatura. En cucúrbitas el tiempo en el invernadero puede llegar hasta las dos semanas (Shany 2005). La cantidad de luz que entra al invernadero impacta la temperatura.

En la sección de plántulas de la Escuela Agrícola Panamericana las plántulas de cucúrbitas desarrollan tallos alargados y débiles que hacen que las plántulas, al momento del trasplante, se caigan y entren en contacto con el suelo volviéndose así susceptibles a patógenos y quemaduras de tallo por estar en contacto con el mulch plástico. Este estudio evaluó el efecto de sarán (30%) y tres tipos de bandeja (128, 162 y 200) sobre la germinación, crecimiento y formación de pilones de plántulas de pepino, melón y sandía.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la sección de plántulas de la Escuela Agrícola Panamericana, Valle del Yeguary, Honduras, a 800 msnm con una precipitación promedio anual de 1100 mm, temperatura anual media de 24 °C.

Diseño experimental. Se evaluaron tres cultivos por aparte, cada uno con un diseño de Parcelas Divididas con un arreglo factorial de 3×2 , donde las parcelas fueron los macro túneles. El experimento constó de seis tratamientos con tres repeticiones. Cada unidad experimental consistió de una bandeja.

Tratamientos. Se utilizaron tres tipos de bandeja: 200, 162 y 128 alveolos por bandeja combinados con la presencia o ausencia de sarán sobre el macro túnel (Cuadro 1).

Cuadro 1. Combinación de la presencia de sarán con las diferentes tipos de bandeja.

Tratamiento	Sarán	Bandeja
Sin 200	sin	200
Sin 162	sin	162
Sin 128	sin	128
Con 200	con	200
Con 162	con	162
Con 128	con	128

Análisis estadístico. Se utilizó el programa estadístico Statistical Analysis System (SAS®) v9.1, aplicando un modelo lineal generalizado (GLM), utilizando la separación de medias SNK ($P \leq 0.05$).

Macro túneles. Se utilizaron dos macro túneles cubiertos con plástico para invernaderos; uno de ellos con sarán de 30% de sombra.

Siembra. Se sembraron todos los tratamientos el seis de Septiembre siguiendo los pasos para el proceso de siembra en bandejas.

Semilla. Se utilizó la variedad de pepino “Tropicuke II” (98% de germinación), “Natal” para el melón (95% de germinación) y “Mickey Lee” (94% de germinación) para la sandía.

Sustrato. Se utilizó sustrato marca Pinstrip orange (Anexo 1).

Fertilización. Se realizó la fertilización normal de la sección de plántulas: con 20-20-20 a razón de 0.006g por plántula a través del riego tres veces a la semana empezando a los 7 DDS.

Riego. Se regó manualmente según las necesidades del cultivo y las condiciones ambientales.

Luz y temperatura. Se realizaron mediciones diarias desde las 7 hasta las 16 horas con intervalos de una hora utilizando un termómetro electrónico marca PCE modelo 555 y un fotómetro Light meter LX1010B.

Germinación. Se evaluó el porcentaje de germinación a los siete días después de siembra confirmando que los alveolos que no germinaron tenían semillas en ellas.

Alturas y retiro de plántulas. Se evaluó la altura de las plántulas según el desarrollo de cada cual. El pepino se midió a los 7, 10 y 15 DDS y el melón y sandía a los 7, 10 y 18 DDS. Las plántulas se retiraron de las bandejas el último día de medición.

Pilones. Se tomó el porcentaje de pilones que pudieron ser retirados de las bandejas íntegramente. Se consideró un pilón íntegro aquel que al momento de ser retirado de la bandeja salió completo y sin romperse. Se excluyeron las plántulas en los bordes.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En ambos macro túneles los picos de temperatura ocurrieron entre las 12 y 13 horas (Figura 1A). En estas horas el macro túnel sin sarán registró temperaturas de hasta 52°C. Estos niveles de temperatura pueden haber llegado a afectar negativamente el desarrollo de las plántulas de todos los cultivos, ya que éstas disminuyen su desarrollo a temperaturas mayores de 40°C (Del Castillo *et al.* 2004, Casaca 2005_a y Casaca 2005_b).

La intensidad lumínica diaria varió en las diferentes condiciones a un máximo de 83000 lux fuera de los macro túneles y 50000 lux en el macro túnel con sarán, ambos a las 13 horas

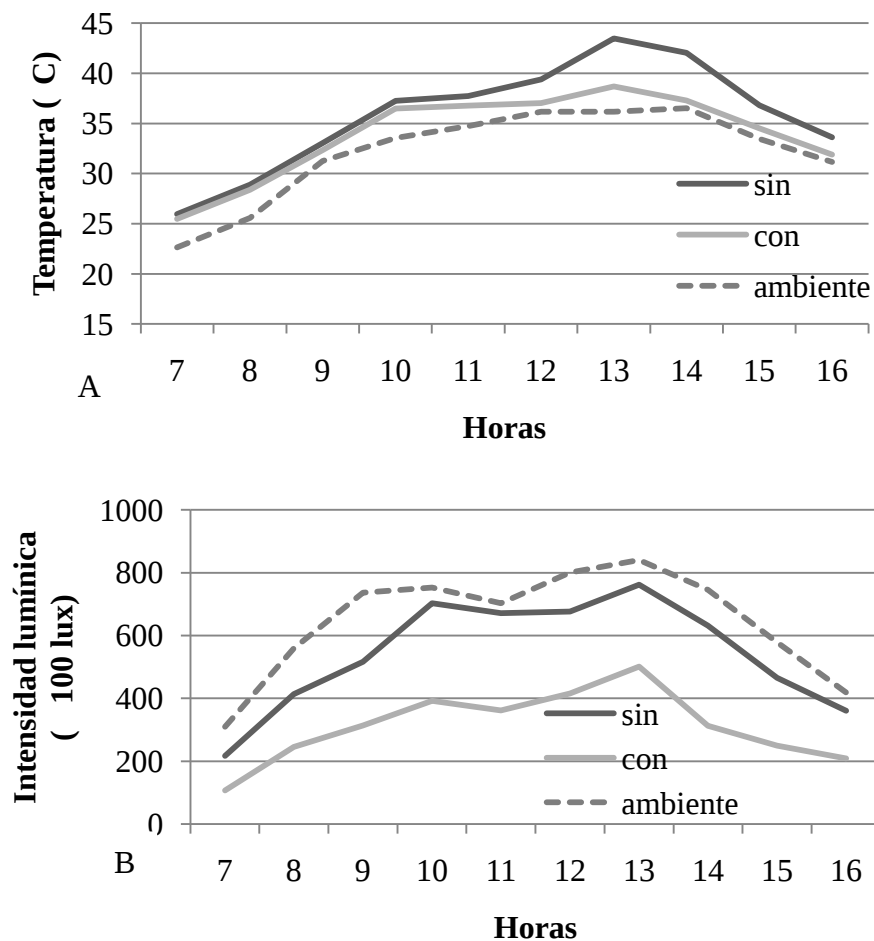


Figura 1. Temperatura (A) e intensidad lumínica (B) horaria promedio de los macro túneles con sarán, sin sarán y fuera de los macro túneles entre las 7 y 16 horas.

Las temperaturas del ambiente variaron entre los 26 y 36°C a lo largo de todo el experimento con temperaturas más elevadas en ambos macro túneles (Figura 2A). En el macro túnel con sarán se llegó a registrar intensidades lumínicas promedio entre 20000 y 40000 lux (Figura 2B). Esto es desfavorable para los cultivos debido que estos necesitan un mínimo de 50000 lux para desarrollar normalmente (Burt sf).

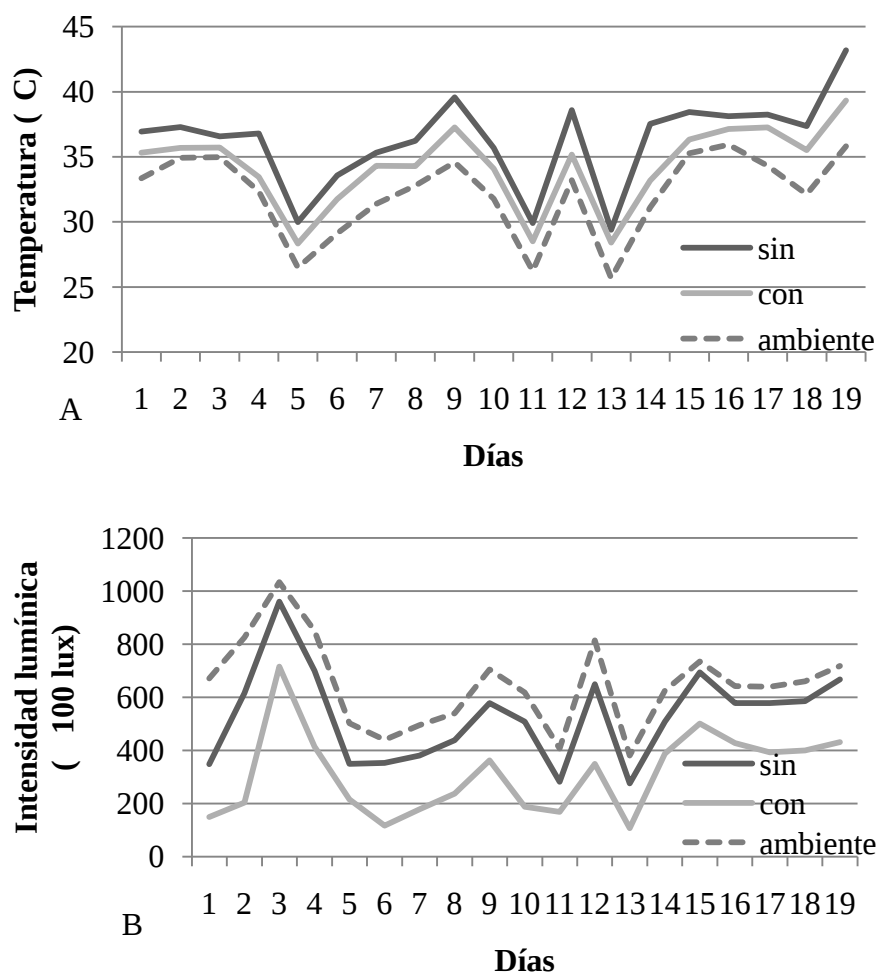


Figura 2. Temperatura (A) e intensidad lumínica (B) diaria promedio en los macro túneles sin sarán, con sarán y fuera de los macro túneles.

Pepino. En la germinación no se encontró diferencia significativa respecto al uso de los diferentes tipos de bandeja; sin embargo, se encontraron diferencias significativas en el uso de sarán ($P=0.0052$). Se encontraron interacciones significativas entre los tipos de bandeja y el uso de sarán ($P=0.0158$) (Cuadro 2). En todas las mediciones de alturas, se encontraron diferencias significativas en el uso de sarán y en los diferentes de tipos de bandeja ($P<0.0001$) (Cuadro 2). También se encontraron interacciones significativas entre los factores anteriormente mencionados ($P<0.0001$) (Cuadro 2). En la formación de pilones se encontraron diferencias significativas respecto al uso de sarán ($P=0.0005$) y respecto al uso de los diferentes tipos de bandeja ($P=0.107$). Se encontraron interacciones significativas en el uso de sarán y los diferentes tipos de bandeja ($P=0.0013$) (Cuadro 2).

Las diferencias en germinación entre el macro túnel con sarán y sin sarán pueden ser debido a que el pepino tiene germinación óptima alrededor de los 27°C (Burt sf) y la temperatura registrada para los primeros siete días de la germinación estuvo sobre los 30°C en este macro túnel. La temperatura del macro túnel sin sarán no fue favorable ya que el pepino se desarrolla óptimamente en temperaturas entre los 18 y 25°C, tolerando hasta 30°C (Del Castillo 2004), y la temperatura en este macro túnel pocas veces se encontraba en dicho rango (Figura 2).

Cuadro 2. Germinación, formación de pilones y alturas a los 7, 10 y 15 DDS de las plántulas de pepino en los macro túneles con y sin sarán en las bandejas de 200, 162 y 128 alveolos.

Tratamiento	Germinación (%)	Formación de pilones (%)	Alturas (cm)		
			7 DDS [†]	10 DDS	15 DDS
Sarán					
Con	89.02 ^a	67.77 ^b	11.47 ^a	20.05 ^a	21.42 ^a
Sin	85.58 ^b	93.70 ^a	9.09 ^b	15.70 ^b	17.30 ^b
Bandeja					
200	87.66 ^{ns}	90.57 ^{ns}	10.32 ^b	16.94 ^b	18.70 ^b
162	88.17	82.10	9.35 ^c	17.23 ^b	18.71 ^b
128	86.07	69.53	11.45 ^a	20.20 ^a	21.32 ^a
Sarán × Bandeja					
con 200	87.83 ^{ab}	83.37 ^{ab}	11.66 ^c	18.97 ^c	20.04 ^b
con 162	89.92 ^a	71.83 ^b	10.43 ^b	20.00 ^b	22.20 ^a
con 128	89.32 ^a	48.10 ^c	12.52 ^a	21.93 ^a	22.70 ^a
sin 200	87.50 ^{ab}	97.77 ^a	8.98 ^e	15.49 ^d	17.37 ^c
sin 162	86.42 ^b	92.36 ^a	8.27 ^d	13.88 ^e	15.22 ^d
sin 128	82.81 ^c	90.95 ^a	10.38 ^b	18.48 ^c	19.94 ^b

Medias en las columnas con diferentes letras muestran diferencias significativas entre sí según la prueba SNK ($P\leq 0.05$).

ns= No significativo.

¶= Días después de siembra.

Se pudo observar una diferencia marcada en las alturas de las plántulas ubicadas en el macro túnel con sarán y el macro túnel sin sarán. Esto se puede atribuir a que la planta de pepino requiere en promedio 50,000 lux (Burt sf), valores que el macro túnel con sarán pocas veces llegó a registrar.

Las diferencias entre plantas con diferentes tipos de bandeja pueden estar ligadas a la combinación de los tamaños de los alveolos y la competencia que se genera entre las mismas plántulas (Del Castillo *et al.* 2004). La bandeja de 128 alveolos posee el alveolo más grande de todas las tres bandejas. Esto hace que las plántulas no tengan limitaciones en cuanto al desarrollo radicular y se sabe que el tamaño de las plántulas presenta una relación directamente proporcional al desarrollo de sus raíces. (Leskovar 2001). Con mayor desarrollo radicular habrá un mayor desarrollo aéreo también. En el caso de la bandeja de 200 alveolos, se puede atribuir que debido a la cercanía de las plántulas y el rápido crecimiento que tiene el pepino, éstas generan competencia entre sí, acelerando así su crecimiento (Del Castillo *et al.* 2004). La bandeja de 162, al tener un tamaño de alveolo mediano y un distanciamiento entre plantas mediano, no generó crecimiento excesivo ya que no se expuso a ninguna de las dos.

Se pudo observar diferencia en la formación de pilones en las plántulas que estuvieron en el macro túnel con sarán versus el macro túnel sin sarán. Esto puede ser debido que las plantas en el macro túnel con sarán, al estar bajo condiciones de sombra, disminuyen su crecimiento radicular (Torres y López, sf). En este caso la diferencia es altamente significativa por las altas exigencias de luz que tiene la plántula.

Melón. La germinación no presentó diferencias significativas en el uso de sarán y uso de diferentes tipos de bandeja ($P=0.79$) (Cuadro 3). Respecto a las alturas desde los 7 hasta los 10 días, se encontraron diferencias significativas en el uso de sarán y diferentes tipos de bandeja ($P<0.0001$). No se encontraron interacciones en el uso de sarán y uso de tipos de bandeja. A los 18 días no se encontraron diferencias significativas en el uso de sarán; pero sí en el uso de los diferentes tipos de bandeja ($P<0.0001$). En este período se encontraron interacciones entre el uso de sarán y los tipos de bandeja ($P=0.0031$) (Cuadro 3). En la formación de pilones se encontraron diferencias significativas respecto al uso de sarán ($P=0.0081$) mas no se encontraron diferencias con el uso de los diferentes tipos de bandeja y no se encontraron interacciones entre las variables anteriormente mencionadas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Germinación, formación de pilones y alturas a los 7, 10 y 18 DDS de las plántulas de melón en los macro túneles con y sin sarán en las bandejas de 200, 162 y 128 alveolos.

Tratamiento	Germinación (%)	Formación de pilones (%)	Alturas (cm)		
			7 DDS [¶]	10 DDS	18 DDS
Sarán					
Con	96.84 ^{ns}	77.12 ^b	7.88 ^a	14.38 ^{ns}	18.75 ^{ns}
Sin	95.55	91.83 ^a	6.74 ^b	13.52	17.30
Bandeja					
200	97.00 ^{ns}	86.69 ^{ns}	7.12 ^c	13.02 ^c	17.44 ^c
162	96.22	85.94	7.61 ^a	14.06 ^b	18.72 ^b
128	95.37	80.81	7.22 ^b	15.35 ^a	20.53 ^a
Sarán × Bandeja					
con 200	96.83 ^{ns}	76.44 ^{bc}	7.76 ^b	13.85 ^c	17.88 ^b
con 162	96.29	86.43 ^{ab}	8.12 ^a	13.98 ^c	18.40 ^b
con 128	97.39	68.51 ^c	7.79 ^b	15.81 ^a	20.65 ^a
sin 200	97.16	96.94 ^a	6.48 ^d	14.90 ^b	17.00 ^c
sin 162	94.44	85.45 ^{ab}	7.11 ^c	14.14 ^c	19.03 ^b
sin 128	95.05	93.12 ^{ab}	6.66 ^d	12.20 ^d	20.42 ^a

Medias con diferentes letras muestran diferencias significativas entre sí según la prueba SNK ($P \leq 0.05$).

ns= No significativo

¶= Días después de siembra.

La bandeja de 128 alveolos fue la que presentó mayores alturas debido a la libertad de crecimiento que tuvieron las plántulas. De la misma manera la bandeja de 200 alveolos mostró menores tamaños debido a la limitación de crecimiento ya que el alveolo en esta bandeja es de menor volumen (Del Castillo *et al.* 2004).

En la formación de pilones el macro túnel con mejor desempeño, al igual que en el caso del pepino, fue el que no estaba cubierto con sarán. En este caso la separación de medias muestra que la bandeja con mejor porcentaje de pilones formados fue la de 200 alveolos. Esto se puede deber a que el alveolo es más pequeño y facilita a la planta producir raíces necesarias para amarrar el pilón.

Sandía. En la germinación no se encontraron diferencias significativas respecto al uso de sarán ($P=0.0734$) ni en el uso de los diferentes tipos de bandeja ($P=0.2602$) (Cuadro 4). En las mediciones de alturas se encontraron diferencias significativas respecto al uso de sarán ($P<0.0001$) y al uso de los diferentes tipos de bandeja ($P<0.0001$). También se encontraron interacciones entre estas variables ($P<0.0001$) (Cuadro 4). Respecto a la formación de pilones se encontraron diferencias significativas respecto al uso de sarán ($P<0.0001$) y el uso de los diferentes tipos de bandeja ($P<0.0001$). Se encontraron interacciones significativas entre estas variables ($P<0.0001$) (Cuadro 4).

En la germinación no se encontraron diferencias entre ninguno de los tratamientos, lo cual se puede atribuir a que la sandía tolera temperaturas mayores que las del pepino, hasta 35°C. en el sustrato (Casaca 2005_a).

Cuadro 4. Germinación, formación de pilones y alturas a los 7, 10 y 18 DDS de las plántulas de sandía en los macro túneles con y sin sarán en las bandejas de 200, 162 y 128 alveolos.

Tratamiento	Germinación (%)	Formación de pilones (%)	Alturas (cm)		
			7 DDS [¶]	10 DDS	18 DDS
Sarán					
Con	82.86 ^{ns}	51.64 ^b	6.81 ^a	12.40 ^a	15.39 ^a
Sin	85.47	81.72 ^a	5.23 ^b	10.62 ^b	11.92 ^b
Bandeja					
200	82.58 ^{ns}	77.73 ^a	6.14 ^b	11.20 ^b	13.61 ^b
162	84.77	73.52 ^a	5.61 ^c	11.91 ^a	13.04 ^c
128	85.15	48.78 ^b	6.37 ^a	11.49 ^b	14.54 ^a
Sarán × Bandeja					
Con 200	82.00 ^{ns}	67.70 ^b	6.92 ^a	11.81 ^c	14.86 ^c
Con 162	84.57	64.98 ^b	6.59 ^b	12.23 ^b	15.52 ^b
Con 128	82.03	10.59 ^c	6.91 ^a	13.61 ^a	16.09 ^a
Sin 200	83.16	90.48 ^a	5.36 ^d	10.59 ^d	12.36 ^e
Sin 162	84.98	86.98 ^a	4.63 ^e	9.37 ^e	10.56 ^f
Sin 128	88.28	79.35 ^a	5.82 ^c	11.59 ^c	13.00 ^d

Medias con diferentes letras muestran diferencias significativas entre sí según la prueba SNK ($P\leq 0.05$).

ns= No significativo

¶= Días después de siembra.

En las alturas se observó que las plántulas más pequeñas se encontraron en el macro túnel sin sarán, esto puede ser debido a que las plántulas de con mayor densidad generan mayor competencia entre ellas alargando los tallos para alcanzar mayor luz y las plántulas en bandejas con mayor tamaño de alveolos (como el caso de la bandeja de 128 alveolos) presenta mayor crecimiento debido a la libertad de crecimiento de sus raíces (Del Castillo *et al.* 2004). Respecto a la formación de pilones se encontró que el mayor porcentaje de formación ocurrió en el macro túnel sin sarán, esto puede ser debido a que la luz estimula el crecimiento radicular (Torres y López, sf).

4. CONCLUSIONES

- La germinación en los tres cultivos no fue afectada por la densidad de bandeja ni por la presencia de sarán. La única excepción fue en el macro túnel sin sarán que redujo la germinación de pepino en un 3%.
- La formación de pilones empeoró con la reducción de la densidad de bandeja y en el macro túnel con sombra. Solamente con pepinos y melones sin sombra se superó el 90% de formación de pilones.
- Las plántulas de pepino y melón elongaron en todos los tratamientos, a veces por la sombra y otras por la competencia intraespecífica. Sandías tuvieron plantas compactas en el macro túnel sin sombra.
- Considerando la combinación de alturas y buena formación de pilones, ningún tratamiento resultó en plantas compactas, con buena formación de pilones (mayor al 90%)

5. RECOMENDACIONES

- Realizar ensayos con cada cultivo en el macro túnel sin sarán, evaluando diferentes variables como dosis de riego y fertilización (particularmente nitrógeno) o diferentes dosis de reguladores de crecimiento.
- Repetir el experimento en diferentes épocas del año para definir en qué época es recomendable usar cualquiera de los dos macro túneles.

6. LITERATURA CITADA

Braudoin, W., M. Grafiadellis, R. Jimenez, G. La Malfa, P.F. Martinez, A.A. Monteiro, A. Nisen, H. Verlodt, O. De Villele, Ch. Von Zabeltitz y J.C. Garnaud. 2002. El Cultivo Protegido en Clima Mediterráneo. Roma. Italia. 344p.

Burt, J. sf. Growing Cucumbers in Protected Cultivation in Western Australia (en línea). Consultado el 26 de Octubre de 2011. Disponible en http://www.agric.wa.gov.au/objtwr/imported_assets/content/hort/veg/cp/cucurbit/cucumber_hyd_07.pdf

Casaca, A. D. 2005_a. El cultivo de sandía. Guías tecnológicas de frutas y vegetales. 14p.

Casaca, A. D. 2005_b. El cultivo del melón. Guías tecnológicas de frutas y vegetales. 13p.

Del Castillo, J.A., A. Uríbarri, S. Sábada, G. Aguado y J.S. de Galdeano. 2004. Guía de cultivo en macro túnel del pepino de suelo. Navarra Agraria Marzo-Abril. 27-33.

Ferro J.L., A. Casanova, F.M. Gonzales y E. Bravo. 1998. Influence of different trays-seedbeds on seedlings quality and tomato yield (*Lycopersicum esculentum*) under traditional crop. In: Taller Internacional "Geminivirus en el Caribe" p 10-13.

Hartmann, T.H. y E.K. Dale. 1995. Propagación de plantas. Trad. Antonio Ma. 2e. Continental. México D.F. México. 757p.

Lagoutte, S., M. Divo de Sesar y F. Vilella. 2009. Efecto del tamaño de celdas y citoquininas en el crecimiento de plantas de petunia. Phytón (Buenos Aires) 17(1):31-36.

Lardizabal, R., 2005. Manual de producción de plántulas en vivero. USAID-RED proyecto de diversificación económica rural. 20p.

Leskovar, D.I. 2001. Producción y ecofisiología del trasplante hortícola. Buenavista. México. 24p. Nuez, V.F., G.R. Ortega y C.J. García. 1996. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. 2e. editorial Aedos. Barcelona. España. 611 p.

Shany, M. 2005. Manual agrotécnico para el cultivo hortícola intensivo en Nicaragua. USAID / Universidad Estatal de Michigan. 22p.

Torres, A.P. y R.G. López. SF. Producción Comercial de Cultivos Bajo Macro túnel y Viveros Medición de Luz Diaria Integrada en Macro túneles. Purdue Extension.

7. ANEXOS

Anexo 1. Composición del sustrato Pinstруп orange.

Composición y agregados	
Cribado	0.06 mm
pH	6.0
Materia seca	55 g/L
Conductividad (norma danesa)	2.0
Conductividad (norma holandesa)	app. 1.0
Fertilizante NPK	1 kg / m ³
Microelementos	0.05 kg / m ³
Nitrato-N	70 gr / m ³
Amonio-N	50 gr / m ³
Fósforo (P ₂ O ₅)	140 gr / m ³
Potasio (K ₂ O)	240 gr / m ³
Magnesio (MgO)	23 gr / m ³

Utilización de sarán sobre macro túneles y tres tipos de bandeja en la producción de plántulas de pepino, melón y sandía

Sergio Enrico Enea Nicola

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2011