

Crecimiento de lechosa (*Carica papaya* L.) cv. 'Maradol' en dos tipos de envase y de sustrato

Growth of papaya (*Carica papaya* L.) cv. 'Maradol' in two types of container and of substrate

Alonso CAMEJO A. y Miguel AÑEZ Q. 

Programa Ciencias del Agro y del Mar. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" (UNELLEZ). Guanare. Carretera Guanare-Biscucuy, sector Mesa de Cavacas, estado Portuguesa. Venezuela. E-mail: mianez56@latinmail.com  Autor para correspondencia

Recibido: 04/06/2008 Fin de primer arbitraje: 05/03/2009 Primera revisión recibida: 25/03/2009
Fin de segundo arbitraje: 21/04/2009 Segunda revisión recibida: 30/04/2009 Aceptado: 05/05/2009

RESUMEN

El establecimiento y manejo de la planta en el vivero es una de las etapas más importantes del proceso productivo de los cultivos frutícolas. El objetivo del trabajo fue analizar el efecto de dos tipos de envase y dos sustratos, sobre el desarrollo vegetativo de plántulas de lechosa. La investigación se efectuó de junio a agosto de 2006. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, se usaron dos tipos de envase y dos sustratos, que generaron cuatro tratamientos (T1: Bolsas de polietileno negro (730 ml) y turba de musgo; T2: Bolsas de polietileno negro y suelo franco limoso; T3: Bandejas de plástico negro de 200 cavidades (20 ml por cavidad) y turba de musgo y T4: Bandejas de plástico negro y suelo franco limoso), se emplearon tres repeticiones por tratamiento. Las variables estudiadas fueron: altura de plántula, diámetro de tallo, número de hojas fotosintéticamente activas y biomasa seca de las partes aérea y radical de las plántulas. Los datos se analizaron mediante varianza y comparación de medias Tukey 5 %. La altura de plántula varió de 5,10 a 21,29 cm, diámetro de tallo de 3,23 a 6,87 mm, número de hojas de 4 a 7, masa seca aérea de 0,01 a 0,69 gramos y masa seca radical de 0,01 a 0,48 gramos. El T2 fue superior a los demás tratamientos en todas las variables evaluadas. Con base en los resultados se recomienda el uso de bolsas plásticas y suelo franco limoso, para la propagación de plántulas de lechosa en vivero.

Palabras clave: Medio de propagación, altura de plántula, bolsas de polietileno, bandejas plásticas, biomasa.

ABSTRACT

Nursery is a stage most important in the productive process of fruit crops. A trial was conducted for analyzed the effect of two types of pack and two substrates on vegetative growth of papaya seedlings. The experiment was made from June to August 2006. The experimental design was randomized completely, four treatments and three replicates. T1 plastic bags (730 ml) and lime loam soil, T2 plastic bags and peat moss, T3 plastic trays of two hundred cavities (20 ml per cavity) and lime loam soil and T4 plastic trays and peat moss. The variables studied were: seedling height, stem diameter, number of leaves photo synthetically active and dry biomass of roots and stem plus leaves of seedlings. Statistical analysis was variance analysis and test Tukey 5 %. Medium values of seedlings height varied from 5.10 to 21.29 cm, stem diameter 3.23 to 6.87 mm, number of leaves 4 to 7, dry biomass stem plus leaves 0.01 to 0.69 g and dry biomass roots 0.01 to 0.48 g. T2 was the highest in all studied variables. Results showed that plastic bags and lime loam soil were more adequate for propagation of papaya seedlings at nursery

Key words: propagation medium, seedling height, plastic bags, plastic trays, biomass.

INTRODUCCIÓN

La lechosa (*Carica papaya* L.) pertenece a la familia de las Caricaceae. Es una planta herbácea perenne gigante. El tallo mide de 3 a 10 m de altura y de 10 a 30 cm de diámetro y produce un látex lechoso. Las hojas son redondas, bilobuladas de 25 a 75 cm de diámetro, los pecíolos son cilíndricos y huecos, miden de 25 a 100 cm. Las flores son unisexuales o hermafroditas, de color blancuzco o amarillo pálido. Las masculinas varían de 2,5 a 3,8

cm de longitud, aparecen sentadas y se agrupan en racimos péndulos. Las femeninas pueden aparecer en solitario o estar agrupadas formando corimbos de unos 5 cm. El fruto es una baya, más o menos ovalada y dividida en cinco ángulos, de 7 a 30 cm de longitud y color verde, anaranjado o rojo (Avilán y Rengifo, 1986).

La lechosa es una fruta muy apreciada en los mercados internacionales, por su exquisito sabor y las propiedades nutritivas que posee. La obtención de

plántulas con características morfológicas adecuadas y libres de problemas fitosanitarios, es fundamental para lograr huertos frutícolas productivos.

Existen diferentes variedades o cultivares de lechosa de uso comercial y entre las mejores destaca el cultivar Maradol, obtenido en la Provincia de Las Villas, Cuba (Pestano, 2001).

El establecimiento y manejo de la planta en vivero, es la primera etapa del proceso productivo de algunos cultivos, la cual es fundamental para producir plantas sanas y vigorosas (Semillas del Caribe, 2003). Los medios de crecimiento o sustratos utilizados en la etapa de vivero pueden estar constituidos por materiales orgánicos y/o inorgánicos (Masaguer, 2001); si se prepara y maneja adecuadamente, casi cualquier material es potencialmente utilizable como medio de cultivo.

Los sustratos más usuales para propagar lechosa, son: a) coco-cachaza (80–20 %), b) suelo-material orgánico (70–30 %), c) turba o peat moss y d) suelo franco o franco arenoso (50-70 % arena, < 20 % arcilla, > 30 % limo). Los envases, contenedores o recipientes más empleados para producir plántulas de lechosa son: 1) bandejas de polietileno de 50 a 200 cavidades, 2) bolsas negras de plástico de 15 x 20 cm y 3) vasos de unicel o plástico de 7,0 x 9,5 cm a 9,0 x 9,5 cm. Esa diversidad de opciones en envases, determina que la selección está condicionada por su disponibilidad y costo.

El tamaño del envase tiene influencia en el costo final de producción, ya que incide en la cantidad de sustrato a utilizar, espacio a ocupar, mano de obra para el traslado, manejo para la aclimatación o entrega al productor, además del efecto sobre la cantidad de insumos agrícolas necesarios (Queiroz y Melém Júnior, 2001).

CORPOZULIA (2000), menciona que la edad ideal para establecer en campo plántulas de lechosa es de 60 a 75 días, lo que permite que a esa edad la altura promedio sea de 25 cm y el grosor de tallo de 5 mm, aproximadamente, lo cual favorece que existan altas posibilidades de éxito de la futura plantación.

El objetivo del trabajo fue analizar el efecto de dos tipos de envase y dos sustratos sobre el desarrollo vegetativo de plántulas de lechosa 'Maradol', en las condiciones climáticas del municipio San Genaro de Boconoíto, Portuguesa, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño experimental empleado fue completamente al azar. Los tratamientos utilizados fueron cuatro, producto de dos tipos de envase y dos sustratos (cuadro 1). El T1 bolsas de polietileno negro (8,5 x 13,0 cm) y turba de musgo (peat moss); T2 bolsas de polietileno negro y suelo franco limoso; T3 bandejas de plástico negro (1500 cm² con 200 cavidades) y turba de musgo (peat moss) y T4 bandejas de plástico negro y suelo franco limoso; se consideraron tres repeticiones por tratamiento. Cada repetición estuvo formada por ocho plántulas sin considerar a las usadas como bordura, para un total de 24 por tratamiento. La bolsa de polietileno negro con 730 ml de capacidad (8,5 x 13,0 cm) y cada cavidad de la bandeja de 20 ml (2,5 x 2,5 x 3,0 cm) La composición química de los sustratos utilizados fue la siguiente: Turba de musgo: 1,5% de materia orgánica, 0,96 ppm de Ca, sin P, K y Mg; suelo franco limoso: 3,97% de materia orgánica, 68; 151, 996 y 213 ppm de P, K, Ca y Mg, respectivamente.

El vivero se instaló sobre unos mesones de madera, estaba protegido por un techo de hojas de palma. Las bolsas de polietileno negro y las bandejas plásticas se distribuyeron al azar en los mesones. La desinfección de los sustratos se hizo con agua caliente a 100 °C, se aplicó con una jarra hasta humedecer el sustrato y se dejaron en reposo por 24 horas, en T1 se usaron 670 ml de agua caliente/bolsa, T2 170ml/bolsa y se aplicaron 20 cc en cada cavidad de la bandeja para T3 y T4. El riego fue interdiario, no se realizaron aplicaciones de fertilizantes, no hubo brotación de malezas en los envases y no se presentaron problemas fitosanitarios en los envases usados.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados, envases y sustratos, en la producción de lechosa 'Maradol' en vivero en el municipio San Genaro de Boconoíto, Portuguesa, Venezuela.

Tratamiento	Envase	Sustrato
1	Bolsa de polietileno con 730 cm ³	Turba de musgo de pantano
2	Bolsa de polietileno con 730 cm ³	Suelo franco limoso
3	Bandeja plástica de 200 cavidades	Turba de musgo de pantano
4	Bandeja plástica de 200 cavidades	Suelo franco limoso

La siembra se efectuó el 27 de junio de 2006, se utilizaron tres semillas por envase, cuatro días después de la emergencia de las plántulas se realizó el entresaque, para dejar dos plántulas por envase empleado (bolsa y cavidad de bandeja).

Las variables evaluadas fueron: altura, diámetro de tallo, número de hojas fotosintéticamente activas y producción de biomasa seca de las partes aérea y radical. La altura se midió del cuello al ápice, el diámetro se registró en la base de la plántula, las hojas se contaron individualmente. Los valores de altura, diámetro y número de hojas, se recolectaron por primera vez 24 días después de siembra (dds) y posteriormente tres veces más con una frecuencia de siete días. Para cuantificar la biomasa seca, luego de la última medición (45 dds), se tomaron ocho plántulas por repetición de cada tratamiento, se colocaron en estufa por 48 horas a 72 °C y luego se pesaron individualmente.

El análisis estadístico empleado consistió en aplicar un análisis de varianza y comparación de medias por la prueba de Tukey al 5 %.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Altura de plántula

Se aprecian diferencias significativas desde la primera evaluación (24 días de edad de la planta), sobresale el tratamiento 2 formado por bolsas de polietileno negro y suelo franco limoso, el cual mostró la mayor altura en las cuatro mediciones (cuadro 2). El valor promedio de ese tratamiento a 45 dds coincide con lo reportado por Semillas del Caribe (2003), quienes destacan el intervalo de 18 a 25 cm de altura de la plántula, para que el material vegetal sea llevado a campo y logre un resultado exitoso. El resto de tratamientos alcanzaron alturas inferiores a las recomendadas por CORPOZULIA (2000) y Semillas del Caribe (2003). En el caso de T3 y T4, sus resultados posiblemente estén condicionados por el tamaño de la cavidad utilizada, porque a pesar de considerarse adecuadas las bandejas plásticas que tienen de 50 a 200 cavidades para lechosa; los resultados en este ensayo con las bandejas de 200 cavidades (cada una de 20ml) fueron menores al compararlos con las bolsas plásticas (730ml), esto corresponde con lo determinado para otro cultivar de lechosa (Mendoca *et al.*, 2003).

No obstante, la altura de planta a 45 dds de T3 y T4 es comparable a los resultados obtenidos en

'Sunrise Solo' (4,46 – 5,81 cm) a 45 dds, cuando se utilizaron bandejas plásticas de 72 cavidades (Yamanishi *et al.*, 2004), mientras que para ese mismo cultivar a 60 dds con diversos sustratos en bolsas plásticas de 750 ml la altura varió de 5,25 a 24,00 cm, en bandejas plásticas de 70 ml el intervalo fue 3,50 – 9,50 cm (Mendoca *et al.*, 2003).

En condiciones de trópico húmedo en Tapachula, Chiapas, México, usaron bolsas plásticas y como sustrato suelo–materia orgánica y las plántulas de lechosa presentaron las siguientes dimensiones: altura de 18 a 25 cm, diámetro de tallo 6 a 7 mm, hojas verdaderas 6 a 7, peso de masa vegetal de 15 a 17 g por planta sin raíz, tiempo en vivero de 35 a 40 días (Semillas del Caribe, 2003). La información mencionada permite inferir que de acuerdo a la región el número de días que las plántulas permanecen en el vivero es variable, pero el criterio sobre las dimensiones para su transplante es similar.

Diámetro de tallo

Al igual que en la variable altura, nuevamente el T2 tuvo el mejor efecto sobre el grosor del tallo; así mismo, de acuerdo a CORPOZULIA (2000) y Semillas del Caribe (2003), sólo en dicho tratamiento se alcanzaron valores promedio (Cuadro 3) comparables a los considerados apropiados (5 a 7 mm).

Yamanishi *et al.*(2004), estudiaron los cultivares de lechosa Tainung 1 y Sunrise Solo en bandejas plásticas de 72 cavidades con distintos sustratos y fuentes de macroelementos y obtuvieron como intervalo de diámetro 3,10 – 4,20 y 2,37 – 3,36 mm, para esos cultivares respectivamente; los resultados son muy parecidos a los determinados para T3 y T4 (cuadro 3) en bandejas plásticas de 200

Cuadro 2. Altura de plántula (cm) de lechosa 'Maradol' en los tratamientos evaluados en el municipio San Genaro de Boconoíto, Portuguesa, Venezuela.

Trata- miento	Días Después de la Siembra			
	24	31	38	45
1	7,23 b	8,21 b	10,91 b	13,52 b
2	9,36 a	10,32 a	14,06 a	21,29 a
3	3,91 c	4,33 c	5,35 c	6,10 c
4	3,26 c	3,61 c	4,43 c	5,10 c

Valores con letras distintas en la misma columna difieren significativamente Tukey ($\alpha = 5\%$)

cavidades, es decir, en este trabajo fue menor el tamaño por cavidad, debido a que la dimensión total de la bandeja plástica (1500 cm²) es igual independientemente del número de cavidades, aunque se debe tener en cuenta que son cultivares diferentes al utilizado en esta investigación.

Similar a la situación ocurrida para altura de plántula, T1, T3 y T4, mostraron valores inferiores al intervalo considerado adecuado.

Hojas activas

Las plántulas del T2, produjeron mayor número de hojas que el resto de los tratamientos (cuadro 4). La cantidad adecuada de hojas de las plántulas al establecerse en campo debe ser de seis a siete (Semillas del Caribe, 2003), lo cual se logró en el tratamiento 2. En un trabajo realizado con 'Sunrise Sólo se encontró que el número promedio de hojas para varios sustratos fue de de 10,00; 5,69 y 5,13, para bolsas de 750 ml, bandejas con cavidades de 70 ml y tubos de 50 ml, respectivamente a 60 dds. En el presente trabajo a 45 dds, las bolsas de 730 ml produjeron plántulas con más de 6 hojas en promedio

Cuadro 3. Diámetro del tallo (mm) de plántulas de lechosa 'Maradol' en los tratamientos evaluados en el municipio San Genaro de Boconoíto, Portuguesa, Venezuela.

Trata- miento	Días Después de la Siembra			
	24	31	38	45
1	0,13 b	2,00 b	3,08 b	3,95 b
2	0,18 a	2,79 a	5,00 a	6,87 a
3	0,10 c	1,28 c	2,57 c	3,23 c
4	0,10 c	1,13 c	2,47 c	3,34 c

Valores con letras distintas en la misma columna difieren significativamente Tukey ($\alpha = 5\%$)

Cuadro 4. Número de hojas activas de plántulas de lechosa 'Maradol' en los tratamientos evaluados en el municipio San Genaro de Boconoíto, Portuguesa, Venezuela.

Trata- miento	Días Después de la Siembra			
	24	31	38	45
1	2,45 b	4,00 b	4,95 b	5,91 b
2	3,62 a	5,41 a	6,54 a	7,70 a
3	1,66 c	2,95 c	3,61 c	4,23 c
4	1,52 c	2,33 c	3,26 c	4,04 c

Valores con letras distintas en la misma columna difieren significativamente Tukey ($\alpha = 5\%$)

y las bandejas con 20 ml por cavidad más de 4 hojas; como las bolsas utilizadas en ambos trabajos tenían dimensiones parecidas, pueden incidir el cultivar y los sustratos utilizados. Los tratamientos 3 y 4, mantuvieron la tendencia de mostrar valores inferiores con respecto a los otros tratamientos analizados, al igual que en las variables previas.

Producción de biomasa

El T2 mostró valores promedio de biomasa seca aérea, radical y total muy superiores a los otros tratamientos (cuadro 5), el valor de biomasa total (1,17 g) es comparable con lo obtenido por Acevedo y Pire (2004), quienes determinaron valores de masa seca total en 'Tailandesa Roja' para diversos tratamientos a 30 días (0,09 – 1,33 g) y 60 días (0,2 – 8,75 g), pero en este último ensayo se adicionó nitrógeno, en algunos tratamientos (Mendoca *et al.* (2003), obtuvieron con 'Sunrise Solo' los mayores valores en las bolsas plásticas, masa seca aérea (0,54 g) y radical (0,11 g), los cuales son menores al T2 y representan solo 55 % de la masa seca total del mencionado tratamiento.

A diferencia de lo acontecido con las otras variables, en este caso el tratamiento de bolsas plásticas combinado con turba no mostró diferencias estadísticas con relación a los tratamientos (T3; T4) en los cuales se utilizaron las bandejas plásticas (cuadro 5). Los resultados de esos tratamientos fueron inferiores a los de Mendoca *et al.*, (2003) y Yamanishi *et al.*, (2004), una posible explicación puede ser el manejo de la aplicación de fertilizante en el vivero, porque en esta investigación no hubo suministro de productos orgánicos e inorgánicos a las plántulas a diferencia de los dos trabajos citados.

Cuadro 5. Biomasa seca aérea (BSA), radical (BSR) y total (BST) de plántulas de lechosa 'Maradol' en los tratamientos evaluados en el municipio San Genaro de Boconoíto, Portuguesa, Venezuela.

Tratamiento	Días Después de la Siembra		
	BSA (g)	BSR (g)	BST (g)
1	0,14 b	0,06 b	0,20 b
2	0,69 a	0,48 a	1,17 a
3	0,01 b	0,01 b	0,02 b
4	0,01 b	0,01 b	0,02 b

Valores con letras distintas en la misma columna difieren significativamente Tukey ($\alpha = 5\%$)

CONCLUSIONES

La combinación de bolsas de polietileno negro con suelo franco limoso fue superior a los otros tratamientos y es una alternativa válida para la producción de plántulas de lechosa en vivero.

RECOMENDACIONES

Evaluar otros tipos de envases y de sustratos sugeridos, para propagar plántulas de lechosa en vivero.

Probar bandejas plásticas con menor número de cavidades (50 – 78), las cuales tienen mayor volumen por cavidad

Realizar ensayos similares con otros frutales de importancia para Venezuela.

LITERATURA CITADA

Acevedo, I. y R. Pire. 2004. Efectos del lombricompost como enmienda de un sustrato para el crecimiento del lechoso (*Carica papaya* L.). *Interciencia* 29 (3): 274-279.

Avilán, L. y C. Rengifo. 1986. *El Lechoso*. Editorial América. Caracas, Venezuela. 167 p.

Corporación de Desarrollo de la Región Zuliana (CORPOZULIA). 2000. Patrón tecnológico del cultivo del lechoso. www.zulia.infoagro.info.ve [2006, agosto 16].

Masaguer, A. 2001. Los sustratos en los cultivos sin suelo. Materiales empleados. Curso de enmiendas orgánicas y sustratos de cultivo. Universidad Politécnica de Madrid .España. 49 p.

Mendoza, V.; S De Araujo; J. Ramos; R. Pio y T. Almeida. 2003. Diferentes sustratos e recipientes na formacao de mudas de mamoeiro 'Sunrise Solo'. *Rev. Bras. Frutic. (Jaboticabal)* 25 (1): 127-130.

Pestano, B. 2001. El Cultivo de la Papaya (primera parte). www.proyectorural.org/pestano6.htm [2006, agosto 16]

Queiroz, J. y N. Melém Júnior. 2001. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de acai (*Euterpe olaracea* Mart.). *Rev. Bras. Frutic. (Jaboticabal)* 21 (1): 460-462.

Semillas del Caribe. 2003. Germinación y vivero. www.semillasdelcaribe.com.mx [2006, agosto 8].

Yamanishi, O.; G. Fagundez; J. Machado y G. De Vicenio. 2004. Efeito de diferentes sustratos e duas formas de adubacao na producto de mamoeiro. *Rev. Bras. Frutic. (Jaboticabal)* 26 (2): 276-279.