

Comparación del uso de bandejas con el sistema convencional de producción en bolsas en la producción de plántulas de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)

Geovanny Vladimir Toala Luna

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2007

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Comparación del uso de bandejas con el sistema convencional de producción en bolsas en la producción de plántulas de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)

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

Presentado por

Geovanny Vladimir Toala Luna

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

El autor concede al Zamorano el permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Geovanny Vladimir Toala Luna

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

**Comparación del uso de bandejas con el sistema
convencional de producción en bolsas en la producción de
plántulas de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)**

Presentado por

Geovanny Vladimir Toala Luna

Aprobado:

Odilo Duarte, Dr. Sci. Agr., M.B.A.
Asesor principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director de Carrera Ciencia
y Producción Agropecuaria

Cintha Martinez, Ing. M.A.E
Asesora

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador de Área
Temática Fitotecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios, Mi Padre Celestial, por todas las bendiciones recibidas en cada momento de mi vida.

A mi Divino Niño Jesús, por ser el recurso ordinario en mi andar.

A mis padres Diocles Toala y Fabiola Luna, por haberme inculcado en cada momento de mi vida, valores fundamentales que me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

A mis hermanos Fabricio Iván y Andrés Diocles por ser parte de mi vida, mi apoyo y mi lucha constante por lograr cada objetivo, Andrés gracias por haberme enseñado a no dejarme vencer por ningún obstáculo, porque tu ejemplo de valentía me enseñó que hay que aprender a luchar por lo que uno quiere y aunque no nos acompañes en este mundo terrenal, sé que siempre estás pendiente de cada uno de nosotros.

A Karol Ruiz Rodríguez por su apoyo en todo momento y por brindarme la satisfacción de conocer a alguien extraordinaria como tú.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su apoyo y oraciones recibidas en todo momento.

Al Dr. Odilo Duarte, por su amistad brindada, gracias por el apoyo en la realización y corrección de este trabajo y por ser un gran profesional con mucha vocación para la enseñanza.

A la Ing. Cinthya Martínez, por ser una gran persona, gracias por su apoyo en la corrección de este trabajo.

A mi compañero de cuarto Carlos Molina, gracias por haber estado junto a mi en las buenas y en las malas durante estos cuatro años en Zamorano, se que la vida te depara muchos éxitos para ti y tu familia.

A mis amigos Juan Pablo Merchán, Felipe Morán, Fabián Díaz, José Salazar, gracias por brindarme su amistad sincera, en la vida se conocen pocas personas como ustedes.

A todos mis colegas y amigos por ser un grupo muy unido y con los cuales pase cuatro excelentes años en Zamorano.

RESUMEN

Toala, G. 2007. Comparación del uso de bandejas con el sistema convencional de producción en bolsas en la producción de plántulas de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo de la Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. El Zamorano. Honduras. 12 p.

El objeto fue comparar la propagación en bolsa de 15 × 30 cm con medio tierra/arena (2:1) con la siembra directa en bandeja de celdas individuales, para determinar si es factible el uso de la bandeja y reducir costos, facilitar el manejo en el transporte desde el vivero y dentro del campo. El estudio se realizó de junio a septiembre de 2007, en el invernadero de producción de plántulas y en la plantación de maracuyá de El Zamorano. Se sembraron cuatro repeticiones de 120 semillas en 40 celdas o bolsas por tratamiento, en los siguientes envases: bolsa de 15 × 30 cm con suelo/arena (2:1); bolsa de 15 × 30 cm, bandeja de espuma plástica de 55 × 29 cm de 72 celdas de 3.5 × 3.5 × 5 cm; bandeja de 128 celdas de 3 × 3 × 5 cm; bandeja de 200 celdas de 2 × 2 × 2.5 cm, todas llenadas con el medio PRO-MIX® VFT. En vivero no hubo diferencia en días para inicio de emergencia siendo 13 el más rápido; el tratamiento con menor número de días para el final de la emergencia fue la bolsa con PRO-MIX® VFT con 34 días, en el resto de los tratamientos no hubo diferencia estadística; en el porcentaje final de emergencia todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales con 97% como el valor más alto y el valor más bajo en la bolsa con arena/tierra con 65%; en la altura en vivero el mejor tratamiento fue la bolsa con PRO-MIX® VFT que presentó una altura promedio de 27 cm; en peso fresco y seco de la parte aérea y raíz los mejores pesos fueron las bolsas con PRO-MIX® VFT y con tierra/arena. En campo la bolsa con PRO-MIX® VFT superó a todos los tratamientos en altura (137 cm); en peso fresco y seco en campo los mejores pesos fueron las bolsas con PRO-MIX® VFT, con tierra/arena y la bandeja de 72 celdas. La bandeja de 72 celdas presentó una reducción del 82% sobre el costo de producción en bolsa, por lo que puede usarse en la producción comercial de esta especie.

Palabras clave: Bandejas, bolsas plásticas, costos de producción, germinación, peso fresco, peso seco.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	viii
Índice de anexos.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
CONCLUSIONES.....	9
RECOMENDACIONES.....	10
LITERATURA CITADA.....	11
ANEXOS.....	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Resultados de la emergencia de semillas de maracuyá propagadas en cuatro envases y dos tipos de medio. El Zamorano, 2007.....	4
2. Altura en centímetros y peso en gramos al momento del transplante en plantas de maracuyá propagadas en cuatro envases y dos tipos de medio El Zamorano, 2007.....	5
3. Altura en centímetros a los 30, 45 y 60 días del transplante de plantas de maracuyá propagadas en cuatro envases y dos tipos de medio. El Zamorano, 2007.....	6
4. Peso en gramos a los 60 días del transplante de plantas de maracuyá propagadas en cuatro envases. El Zamorano, 2007.....	7
5. Desglose de los costos de producción en lempiras de 1000 plantas de maracuyá sembradas en: Bolsas de 15 × 30 llenadas con PRO-MIX® VFT, Bolsas con Tierra/Arena y bandeja de 72 celdas con PRO-MIX® VFT.....	8

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Especificaciones del sustrato PRO-MIX® VFT para la producción de plantas..... 12
2. Desglose de los costos de producción en Lempiras de 1000 plantas de maracuyá sembradas en: Bolsas de 15 × 30 llenadas con PRO-MIX® VFT, con tierra/arena y bandeja de 72 celdas con PRO-MIX® VFT..... 12

INTRODUCCIÓN

El maracuyá, *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener, pertenece a la familia Passifloraceae. Este género es el más importante de la familia, pues tiene más de 400 especies que son en su mayoría nativas de América Tropical y las Islas del Pacífico Sur (Beal y Farlow 1984). Es una especie originaria de Brasil cuya forma morada sufrió una mutación en Australia y regresó a América como maracuyá amarillo. Actualmente ha cobrado importancia en toda América Latina, por ser un cultivo de ciclo corto, de producción continua durante todo el año. Es deseada por los consumidores por sus buenas cualidades sensoriales y tiene alta demanda en la industria de jugos enlatados.

El maracuyá y todas las passifloras en general pueden ser propagados sexual y asexualmente. Entre las formas asexuales de propagación están el injerto y la estaca (Manica 1981). Generalmente se propaga por vía sexual, mediante semilla de frutos libres de plagas y enfermedades (Lima 1973; Ruggiero y Correa 1980).

Las semillas son de forma oval y aplanada, de 5 a 6 mm de largo y de 3 a 4 de ancho (Hutchinson 1967); de color pardo oscuro (Manica 1981) y con puntuaciones más claras cuando están secas. Los frutos pueden contener de 105 a 320 semillas con un peso de 1,7 a 2,3 g por cada 100 semillas. Su obtención implica la eliminación del mucílago, secado a la sombra y a temperatura ambiente (Giacometti 1954).

La propagación por semilla provee plantas vigorosas y de crecimiento rápido. La recomendación es que la propagación se debe hacer en un vivero, en bolsas con tierra más materia orgánica en proporción 3:1. La planta está lista para el trasplante cuando alcanza una altura de 15 cm.

Durante muchos años se han utilizado las bandejas de espuma plástica para la producción de plantas de diversas especies sobre todo de hortalizas y éstas han proporcionado beneficios para el desarrollo de las plantas después de su trasplante, mejorando la adaptabilidad y supervivencia en el campo.

El sistema convencional de bolsas está en desventaja, ya que las bolsas son más costosas y difíciles de transportar que una bandeja y necesitan más sustrato; lo cual incrementa los costos.

El objetivo del presente trabajo fue comparar la siembra convencional en bolsa de 15 × 30 cm con la siembra directa en bandejas con celdas individuales de tres tamaños, buscando una planta de igual o mejor calidad que la del sistema convencional y tratar de adoptar estas bandejas a la propagación comercial de esta especie; además establecer ventajas y desventajas en el proceso germinativo y crecimiento posterior de las plantas.

¹ Duarte, O. 2007. Propagación. Comunicación personal. El Zamorano. Honduras.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo entre junio y septiembre del 2007, en el invernadero de producción de plántulas y en la plantación de maracuyá de la Escuela Agrícola Panamericana, con una altitud de 800 msnm, una temperatura promedio anual de 25°C y una precipitación promedio anual de 1,100 mm.

Las semillas se obtuvieron macerando la pulpa de maracuyá durante cuatro días, se lavaron y se dejaron secar bajo sombra por tres días, para luego ser usadas en la siembra. El estudio se dividió en dos etapas: vivero y trasplante a campo. Se sembraron cuatro repeticiones de 120 semillas por tratamiento en los siguientes envases:

Bolsas de 15 × 30 cm llenadas a las 2/3 partes con sustrato usado en propagación comercial proporción 2:1 (suelo/arena).

Bolsas de 15 × 30 cm llenadas con PRO-MIX[®] VFT¹; las 2/3 partes.

Bandejas de espuma plástica de 55 × 29 cm de 72 celdas de 3.5 × 3.5 × 5 cm, llenadas con PRO-MIX[®] VFT.

Bandejas de espuma plástica de 55 × 29 cm de 128 celdas de 3 × 3 × 5 cm, llenadas con PRO-MIX[®] VFT.

Bandejas de espuma plástica de 55 × 29 cm de 200 celdas de 2 × 2 × 2.5 cm, llenadas con PRO-MIX[®] VFT.

Etapas de vivero: Se colocaron tres semillas por bolsa o celda, para asegurar la emergencia de por lo menos una planta, a un centímetro de profundidad. En los tratamientos que emergieron tres semillas, se eliminaron dos plántulas cortándoles el hipocótilo al momento de la emergencia. Las bandejas junto con las bolsas se mantuvieron en el invernadero para que no existiese variación en el ambiente.

Se realizó un seguimiento de la emergencia cada cinco días en cada uno de los tratamientos. Se tomó como el día de inicio de emergencia al día en que apareció la primera porción de la planta y como día final cuando no se detectó otra semilla emergida durante tres días consecutivos; para obtener el porcentaje de emergencia alcanzado se calculó del número de plantas que emergieron / número de semillas sembradas × 100.

¹PRO-MIX[®] VFT (VEGETABLE FRUIT AND TOBACCO). Turba de sphagnum canadiense, 65-75%, contiene Vermiculita fina, macronutrientes y micronutrientes, cal dolomítica y calcítica, agente humectante. PREMIER, PRO-MIX es Marca Registrada de Premier Horticulture Ltd., Dorval (Quebec) Canadá.

Transplante a campo: Se transplató 57 días después de la siembra cuando existió más del 80% de uniformidad en las alturas. Se utilizaron 80 plantas por tratamiento que se plantaron en camas de 40 m de largo a 1 m de distancia entre plantas y 2.5 m entre hileras, ubicando en una cama dos tratamiento de 20 plantas cada uno, con un total de 10 diez camas en todo el estudio.

Se midió la altura de todas las plantas al momento del transplante y a los 30, 45 y 60 días después. Para la obtención de peso fresco de la parte aérea y raíz se escogieron ocho plantas al azar por tratamiento en cada etapa, las raíces se lavaron y secaron al ambiente hasta que no goteara agua; luego se colocaron en un horno a 72°C por 24 y 48 horas dependiendo de la etapa. Todos los pesos se tomaron con una balanza digital.

Por razones logísticas las plantas se transplantaron una semana más tarde de lo debido, por ésto las bandejas sufrieron un retraso por haber llegado al límite de uso del volumen de sustrato, mientras que las bolsas, sobre todo con PRO-MIX® VFT, continuaron creciendo por tener un mayor volumen de sustrato. Esto les dio una ventaja inicial que ya no pudo ser igualada por las plantas en bandejas luego del transplante. En caso de haberse transplantado cuando alcanzaron 15 cm en cualquiera de los envases es probable que no se hubiera producido la gran diferencia entre las bolsas y la bandeja de 72 celdas sobre todo y estas plantas habrían tenido un crecimiento similar a las de plantas en bolsas.

Comparación de costos. Se realizó una comparación de costos entre la bolsa de 15 × 30 cm llenadas con PRO-MIX® VFT, la bolsa con tierra/arena y la bandeja de 72 celdas llenadas con PRO-MIX® VFT y se determinó que envase de siembra tuvo el menor costo de producción de plantas.

Diseño Experimental. Para el vivero se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro repeticiones de 40 celdas. Con 160 Unidades Experimentales (UE) por tratamiento, dando un total de 800 UE en todo el ensayo.

Para analizar los datos en campo se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con cuatro repeticiones de 20 plantas (UE) por tratamiento. Para el análisis estadístico se usó el sistema SAS 2003® “Statistical Analysis System”; los resultados fueron analizados mediante un Análisis de Varianza (ANDEVA) y posteriormente se realizó una separación de medias mediante la prueba Tukey, con una probabilidad <0.05. Con el propósito de normalizar los datos se usó la transformación de arco seno de la raíz cuadrada de los valores porcentuales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa de vivero

Día inicial de la emergencia. No hubo diferencia ($P>0.05$) entre tratamientos en el inicio de emergencia, que comenzó a los 13 días. Esto concuerda con lo reportado por Hartmann y Kester (1964) de que la germinación del maracuyá se da de dos a tres semanas después de sembrado (Cuadro 1).

Último día de la emergencia. El tratamiento con menos días ($P<0.05$) para el final de la emergencia fue la bolsa con PRO-MIX® VFT, que finalizó su emergencia 34 días después de la siembra; el resto de los tratamientos no tuvieron diferencias ($P>0.05$) entre ellos, finalizando la emergencia 48 a 50 días después de la siembra (Cuadro 1).

Porcentaje final de la emergencia. La emergencia fue similar ($P>0.05$) entre tratamientos excepto la bolsa con tierra/arena que presentó un bajo porcentaje de emergencia. Esto puede deberse a que la germinación involucra una secuencia de eventos que incluyen la imbibición, activación de enzimas, incremento en la respiración, producción de almidones y la digestión de los mismos, provocado por la suficiente presencia de agua que activa el proceso de germinación en la semilla (Pitty 1997), lo que ocurrió mas lentamente en el medio de tierra/arena por su menor retención de humedad en relación al PRO-MIX® VFT (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resultados de la emergencia de semillas de maracuyá propagadas en cuatro envases y dos tipos de medio. El Zamorano, 2007.

Tratamientos	Día inicial de la emergencia	Último día de la emergencia	% final de la emergencia
Bolsa de 15 × 30 cm tierra/arena (2:1)	14 a ^Ω	50 a	65 b
Bolsa de 15 × 30 cm (PRO-MIX® VFT)	13 a	34 b	97 a
Bandeja de 72 celdas (PRO-MIX® VFT)	13 a	48.5 a	93 a
Bandeja de 128 celdas (PRO-MIX® VFT)	13 a	48.5 a	91 a
Bandeja de 200 celdas (PRO-MIX® VFT)	13.5 a	48.5 a	87 a

^Ω Los valores en la columna seguidos por la misma letra, son estadísticamente iguales, según prueba Tukey ($P<0.05$)

Altura. No hubo diferencia ($P>0.05$) entre tratamientos excepto la bolsa con PRO-MIX® VFT que presentó las plantas más altas (27.43 cm) probablemente por el mayor espacio que tenía la planta para el desarrollo de raíces y la facilidad que da el medio PRO-MIX® VFT para el desarrollo de las mismas, por su mejor retención de humedad y la mayor separación de las plantas que permite mejor el aprovechamiento de la luz. Entre los demás tratamiento no hubo diferencia ($P<0.05$) (Cuadro 2). En la bandeja de 200 celdas se presentó un estiramiento o ahilamiento de las plantas por la falta de luz que tenían al haber una mayor densidad de siembra.

Peso fresco de la parte aérea y de la raíz. Los tratamientos con mayores pesos frescos de raíces y parte aérea ($P<0.05$) fueron las bolsas con PRO-MIX® VFT y con tierra/arena, entre los demás tratamientos no hubo diferencias ($P>0.05$) (Cuadro 2).

Peso seco de la parte aérea y de la raíz. Los tratamientos con mayores pesos secos de raíces y parte aérea ($P<0.05$) fueron las bolsas con PRO-MIX® VFT y con tierra/arena, sin diferencias entre éstas ($P>0.05$). Entre las bandejas no hubo diferencias ($P>0.05$) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Altura y peso en gramos al momento del transplante en plantas de maracuyá propagadas en cuatro envases y dos tipos de medio. El Zamorano, 2007.

Tratamientos	Altura (cm)	Peso fresco parte aérea	Peso fresco raíz	Peso seco parte aérea	Peso seco de la raíz
Bolsa de 15 × 30 cm tierra/arena (2:1)	9.4 b ^Ω	4.91 ab	1.66 a	0.98 ab	0.20 ab
Bolsa de 15 × 30 cm (PRO-MIX® VFT)	27.3 a	8.37 a	2.12 a	1.71 a	0.31 a
Bandeja 72 celdas (PRO-MIX® VFT)	10.3 b	1.35 b	0.55 b	0.34 b	0.085 bc
Bandeja 128 celdas (PRO-MIX® VFT)	8.9 b	0.60 b	0.33 b	0.15 b	0.040 c
Bandeja 200 celdas (PRO-MIX® VFT)	9.0 b	0.61 b	0.23 b	0.16 b	0.030 c

^Ω Los valores en la columna seguidos por la misma letra, son estadísticamente iguales, según prueba Tukey ($P<0.05$)

Etapa de campo

Altura a los 30 días. La mejor altura la tuvieron las plantas en bolsas con PRO-MIX® VFT ($P<0.05$), seguidas de la bolsa con tierra/arena que no presentaron diferencia con la bandeja de 72 celdas ($P>0.05$), pero si fueron más altas que las bandejas de 128 y 200 celdas (Cuadro 3); estas diferencias se debieron probablemente al mayor desarrollo del sistema radicular que traían estas plantas desde el vivero.

Cuadro 3. Altura en centímetros a los 30, 45 y 60 días del transplante de plantas de maracuyá propagadas en cuatro envases y dos tipos de medio. El Zamorano, 2007.

Tratamientos	Días		
	30	45	60
Bolsa de 15 × 30 cm Tierra/arena (2:1)	53.5 b ^Ω	93.2 b	118.6 b
Bolsa de 15×30 cm (PRO-MIX® VFT)	91.3 a	118.6 a	130.5 a
Bandeja de 72 celdas (P PRO-MIX® VFT)	47.2 b	91.5 b	117.4 b
Bandeja de 128 celdas (PRO-MIX® VFT)	29.0 c	83.4 c	105.9 c
Bandeja de 20 celdas (PRO-MIX® VFT)	23.9 c	75.8 d	95.2 d

^Ω Los valores en la columna seguidos por la misma letra, son estadísticamente iguales, según prueba Tukey ($P<0.05$)

Altura a los 45 y 60 días. La bolsa con PRO-MIX® VFT fue el mejor de todos los tratamientos ($P<0.05$); sin embargo la bolsa de tierra/arena junto con la bandeja de 72 celdas no presentaron diferencia ($P>0.05$), con plantas más altas que las de bandejas de 128 y 200 celdas ($P<0.05$). Las diferencias se mantuvieron a los 60 días también, esto por el mayor sistema radicular y parte aérea que traían desde el vivero los tratamientos de bolsa con PRO-MIX® VFT, bolsa con tierra/arena y la bandeja de 72 celdas (Cuadro 3).

Peso fresco de la parte aérea y de la raíz. Los mejores pesos frescos ($P<0.05$) fueron las bolsas con PRO-MIX® VFT, con tierra/arena y la bandeja de 72 celdas, que no mostraron diferencias ($P>0.05$) entre éstas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Peso en gramos a los 60 días del transplante de plantas de maracuyá propagadas en cuatro envases y dos tipos de medio. El Zamorano, 2007.

Tratamientos	Peso fresco parte aérea	Peso fresco raíz	Peso seco parte aérea	Peso seco de la raíz
Bolsa de 15 × 30 cm tierra-arena (2:1)	189.89 a ^Ω	14.82 a	35.81 a	2.76 ab
Bolsa de 15 × 30 cm (PRO-MIX® VFT)	199.90 a	16.70 a	40.72 a	3.43 a
Bandeja 72 celdas (PRO-MIX® VFT)	142.34 ab	11.76 ab	28.41 ab	2.33 abc
Bandeja 128 celdas (PRO-MIX® VFT)	80.71 b	8.33 b	14.82 b	1.46 c
Bandeja 200 celdas (PRO-MIX® VFT)	76.55 b	7.58 b	14.91 b	1.53 bc

^Ω Los valores en la columna seguidos por la misma letra, son estadísticamente iguales, según prueba Tukey (P<0.05)

Peso seco de la parte aérea y de la raíz. Los tratamientos con mayores pesos secos de raíces y parte aérea (P<0.05) fueron las bolsas con PRO-MIX® VFT, con tierra/arena y la bandeja de 72 celdas, sin diferencias entre éstas (P>0.05) (Cuadro 4).

Comparación de Costos. El costo de producción de plantas para una ha (2000 plantas sembradas a 2×2.5 m) en bolsa de 15×30 cm con PRO-MIX® VFT es de L 9,120; con bolsa 15×30 cm de tierra/arena es de L 3,300 y con bandeja de 72 celdas es de L 580 (Cuadro 5).

Cuadro 5. Comparación de costos de producción en Lempiras de dos envases de siembra y dos tipos de medio para producir plantas de maracuyá. El Zamorano, 2007.

Concepto	Envase de siembra		
	Bolsa 15×30 cm tierra/arena	Bandeja de 72 celdas	Bolsa 15×30 cm PRO-MIX® VFT
Mano de Obra	0.98	1.02	0.72
Sustrato	0.27	16.36	3.44
Envase	0.40	3.78	0.40
Cantidad	1.00	72.00	1.00
Costo por planta	1.65	0.29	4.56

El uso de la bandeja de 72 celdas no tuvo desventajas en comparación con la bolsa de tierra/arena que es usada normalmente en la propagación del maracuyá. La bandeja facilita el manejo en el campo por su fácil acarreo tanto en la plantación como en el momento de transportarla desde el vivero y facilita un ahorro para el productor.

CONCLUSIONES

1. La bandeja de 72 celdas puede sustituir a la bolsa de 15 × 30 cm con tierra/arena para la producción comercial del maracuyá.
2. Los mejores resultados obtenidos en la emergencia de plántulas de maracuyá se dieron en el medio PRO-MIX[®] VFT.
3. Las plantas de bolsa de 15 × 30 cm con PRO-MIX[®] VFT presentaron el mejor crecimiento en vivero, seguidas de la bandeja de 72 celdas y de la bolsa de 15 × 30 cm con tierra/arena.
4. Las plantas de bolsa de 15 × 30 cm con PRO-MIX[®] VFT fueron las más altas en el campo, seguidas de la bolsa de 15 × 30 cm con tierra/arena y la bandeja de 72 celdas.
5. Las plantas provenientes de las bolsas, junto con la bandeja de 72 celdas presentaron el mayor peso fresco y seco de la parte aérea y raíz durante las dos etapas.
6. La bandeja de 72 celdas presentó una reducción del 82% sobre el costo de producción en bolsa de 15 × 30 cm con tierra/arena.

RECOMENDACIONES

1. Realizar este ensayo hasta llegar a la etapa de producción de frutos para saber si la mayor altura y el mayor peso de la planta que presentó la bolsa con PRO-MIX® VFT se ve reflejada en la entrada más rápida a producción y si existe un aumento en la producción que justifique su propagación por este medio.
2. Repetir este ensayo transplantando las plantas de cada tipo de envase cuando alcancen 15 cm.

LITERATURA CITADA

Beal, P.R.; Farlow, P.J. 1984. Passifloraceae, In: Tropical tree fruits of Queensland. Ed.: P.E. Page. (Qld.). Queensland Department of Primary Industries. p 141-149.

Giacometti, D. 1954. O maracuyá *Passiflora* sp. Inst. Agron. Minas Gerais. Circ. 6 p.

Hartmann, H.; D. Kester. 1964. Propagación de plantas. Principios y prácticas. Trad. Marino A. México, DF. Editorial Continental. 693 p.

Hutchinson, J. 1967. The genera of flowering plants, Dycotiledons. Oxford Univ. Press. Vol 2: 363-375.

Lima, V.P. 1973. Cultura do maracujazeiro. Sao Paulo. Secretaria Agric. Abast. Ceará. 46 p.

Manica, I. 1981. Maracuyá. S. Fruticultura Tropical. Sao Paulo. Edit. Agron. Ceres. 151 p.

Ruggiero, C. y L.S. Correa. 1980. Implatacao da culture e propagacao. In: C. Ruggiero (Ed.) Cultura da maracujazeiro. FCAV. Jaboticabal. 23-31 p.

Taiz, L.; Zeiger, E. 2002. Plant Physiology. Tercera Edición. Sinauer Associates Inc. Sunderland, USA. 623 p.

ANEXOS

Anexo 1. Especificaciones del sustrato PRO-MIX® VFT para la producción de plantas.

PRO-MIX VFT - OTRAS CARACTERÍSTICAS						
Densidad en Seco g/L	Contenido humedad %	Porosidad V/V %	Retención de Agua (W/W)%	Densidad húmedo kg/m3	Humedad W/W%	Materia Orgánica %
60	46-50	15-20	700-900	130-160	30-50	0

V/V = Volumen/Volumen en maceta de 6"

W/W = Peso/Peso

PRO-MIX VFT - ANÁLISIS QUÍMICO [SME]												
pH	C.E	N NO3	P PO4	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn	B
5.2	1.6	120	25	120	100	40	13	1.8	<0.5	0.1	0.3	<0.6
6.2	2.2	200	55	180	180	75		3.0		3.0	3.0	

pH dilución 1:3 V/V en agua.

CE mmhos/cm

Análisis Químico: Extracto del Medio Saturado [ppm]

<http://www.faxsa.com.mx/Mixes/c18prVFT.htm>

Anexo 2. Desglose de los costos de producción en Lempiras de 1000 plantas de maracuyá sembradas en: Bolsas de 15 × 30 llenadas con PRO-MIX® VFT, con tierra/arena y bandeja de 72 celdas con PRO-MIX® VFT.

Concepto	Envase de siembra		
	Bolsa 15 × 30 cm tierra/arena	Bandeja de 72 celdas [§]	Bolsa 15 × 30 cm PRO-MIX® VFT ^{&}
Mano de Obra			
• Llenado	654	2.10	400
• Siembra	326	12.00	326
Sustrato	270	227.22	3440
Envase	400	52.50	400
Costo total	1650	293.82	4566

[§]Se asumió cinco usos por bandeja.

[&]El sustrato PRO-MIX® VFT contiene 107 litros.