

NIVELES DE INCLUSIÓN DE COMPOSTA DE BASURA VERDE PARA EL CULTIVO DE BELÉN (*Impatiens walleriana*) EN CONTENEDOR

INCLUSION LEVELS OF GREEN WASTE COMPOST FOR CONTAINER CULTURE OF BELEN (*Impatiens walleriana*)

Carlos Manuel Acosta-Durán^{1*}, Denisse Acosta-Peñaloza²

¹Profesionales en Bienes y Servicios (ProBiSe). Calle Robles 12, interior 2, col Los Pinos, CP 62563, Jiutepec, Morelos, México. Correo-e: acosta_duran@yahoo.com.mx

²Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México.

*Autor para correspondencia.

RESUMEN

La horticultura ornamental es una actividad altamente rentable que requiere de sustratos para la producción comercial. El uso de tierra de monte puede ser limitado en el futuro por sus efectos ecológicos adversos, por lo que se requieren sustratos alternativos sustentables para mantener la producción de plantas ornamentales en contenedor. La basura verde es un recurso renovable que puede suplir el uso de tierra de monte como componente de sustrato. En este trabajo se evaluaron ocho mezclas para determinar la proporción óptima de inclusión de composta de basura verde como sustrato. Se midieron variables de crecimiento y desarrollo a los 90 días después del trasplante. Los datos se analizaron mediante

análisis de varianza. Para el cultivo en contenedor de Belén (*Impatiens walleriana*) la inclusión como componente de sustrato de la basura verde, mostró en general un efecto similar al de la tierra de monte en la mayoría de las variables evaluadas. Los tratamientos con basura verde en proporciones al 100%, 75% y 50% resultaron ser en general similares a los tratamientos con inclusión de tierra de monte con las mismas proporciones, por lo tanto se puede recomendar la utilización de estas dosis de composta de basura verde mezcladas con sustrato general (50% aserrín y 50% fibra de coco) para el cultivo de belén en contenedor.

Palabras clave: Basura verde, composta, sustratos, plantas ornamentales.

ABSTRACT

Ornamental horticulture is a highly profitable activity that requires growing media for commercial production. The use of forest soil may be limited in the future because it's adverse ecological effects, so that sustainable alternatives of growing media are required to maintain the production of ornamental plants in container. Green waste is a renewable resource that can replace the use of forest soil as growing media component. In this work, eight mixtures were evaluated to determine the optimal ratio of inclusion of green waste compost as growing media. Variables of growth and development were measured 90 days after transplanting, and the data were analyzed by analysis of variance. For cultivation in container of Belen (*Impatiens walleriana*), the inclusion of green waste compost as a component of substrate, generally showed a similar effect as the forest soil in most of the variables evaluated. Treatments with green waste in proportions of 100%, 75% and 50% were found to be similar to treatments including forest soil with the same proportions. Generally therefore may recommend the use of these doses of composted green waste mixed with the general substrate (50% sawdust and 50% coconut fiber) for container growing plants.

Key words: *Green waste, compost, growing media, ornamental plants.*

INTRODUCCIÓN

La horticultura ornamental es actualmente una de las actividades económicas más importantes en México. El estado de Morelos está considerado como uno de los principales productores de plantas de ornato en contenedor en el ámbito nacional, ya que por sus condiciones climáticas produce una gran diversidad de especies, permitiendo con ello contribuir considerablemente en la economía de la entidad (Granada, 2007). Un porcentaje importante de la producción de estas plantas se lleva a cabo bajo invernaderos, lo cual

requiere del uso de sustratos para el cultivo plantas de ornato en contenedor.

El uso de sustratos es un factor que es necesario optimizar, para producir plantas de calidad. El sustrato es el sostén de la planta, pero también es el medio donde se efectúan complejas reacciones químicas previas a la absorción de agua y nutrimentos por las raíces; dicha actividad es mayor en la fracción coloidal del suelo (arcillas) y en la materia orgánica, de ahí que la base de todo sustrato preparado sea siempre la materia orgánica. Un factor limitante de la producción de plantas en maceta lo constituye el sustrato (Acosta-Durán, 2012).

La tierra de hoja es uno de los sustratos más utilizados por los productores debido a sus características físicas, químicas y biológicas que le hacen ser un sustrato adecuado para el cultivo de un gran número de especies de plantas en contenedor, además de ser de bajo costo y de alta disponibilidad. El inconveniente del uso de este material es que es un recurso natural sobreexplotado y que su extracción indiscriminada no permite la regeneración de los suelos de los bosques de los cuales es tomado. Por este motivo es necesario buscar sustratos alternativos que puedan sustituir el uso de materiales como la tierra de monte.

La basura verde es el material que resulta de la acumulación y descomposición parcial de los residuos de jardinería de las ciudades. Es de fácil disponibilidad aunque todavía no existe mucha oferta por lo que su precio es bajo aunque variable. Posee características físico químicas adecuadas para ser utilizado como sustrato o como componente de sustrato en el cultivo de plantas de ornato en contenedor (Acosta-Durán, 2012).

Los desechos de jardinería de áreas públicas y privadas, se producen en grandes cantidades y las autoridades municipales están teniendo problemas para deshacerse de ellos. Este material tiene un gran potencial para composteo y produce un material de alta fertilidad y con excelentes

propiedades físicas para ser utilizado como componente de sustrato en la producción de plantas en contenedor. Se han realizado estudios en otros países para la estabilización del material composteado pero es necesario validar técnicas con fines de adopción para aplicarse a las condiciones de nuestra región (Masaguer *et al.*, 2003).

En un estudio con bagazo de agave composteado, se demostró que dicho residuo puede ser utilizado como sustrato alternativo a turbas comerciales, debido a que presenta propiedades físicas y químicas adecuadas para ser utilizado como sustrato (Rodríguez-Macías *et al.*, 2010).

También se han evaluado las características físico químicas de sustratos hechos a base de basura verde composteada y utilizados en ornamentales, encontrando un pH de 8, una capacidad de intercambio catiónico muy alta, una relación C/N de 22 y 48, que es mayor que los niveles óptimos de 15-20, y al ser comparado con turba, éste mostró ser un material aceptable como sustrato para ornamentales en contenedor (Benito *et al.*, 2006).

García-Albarado *et al.* en 2010 utilizaron como sustratos alternativos a las turbas comerciales, composta de desechos de ganado bovino y residuos de cosecha, para mejorar el crecimiento y la producción de flores y semillas de petunia, se encontró que éstas en una proporción de 30% adicionadas a suelos salinos mejoran el crecimiento de plantas de petunia de manera significativa y mantiene la producción de flores y semillas.

En un trabajo donde utilizó composta de residuos de jardinería demostró que éste puede ser una alternativa para reducir el uso de recursos no renovables. La basura verde composteada, se utilizó como sustrato único alternativo en el cultivo especies ornamentales, y representa una alternativa muy interesante por ser económico, reciclado, además contribuye a preservar el ambiente ya que se obtiene a partir de

residuos de poda y reduce la cantidad de residuos enterrados en rellenos sanitarios alargando su vida útil y puede disminuir el uso de otros sustratos como la turba cuya extracción perjudica al ecosistema (Vanier *et al.*, 2011).

Barbaro *et al.* (2009) utilizaron residuos de poda composteados y se evaluó la respuesta de plantas de Coral (*Salvia splendens*) utilizando un compost de restos de poda y en mezclas con suelo al 50%, empleando diferentes niveles de fertilización N-P-K, generando mejores resultados en un sistema radicular mayor en comparación con sustratos comerciales.

López-Cuadrado *et al.* (2006) evaluaron el efecto de residuos de poda como sustrato en el cultivo en contenedor de *Osteospermum ecklonis* como planta ornamental indicadora, y se encontró que la caracterización inicial de los sustratos hechos a partir de residuos de poda muestran altos valores de conductividad eléctrica y de contenido de N lo que da lugar a un mayor enraizamiento que repercute posteriormente en una mayor producción vegetal. Además este sustrato alternativo reduce de forma importante el consumo de turba sin alterar su comportamiento agronómico por lo tanto es un sustrato viable para el cultivo de plantas ornamentales.

Krucker *et al.* (2010) encontraron que al utilizar materiales orgánicos composteados como residuos de jardinería, desechos de animales, biosólidos, residuos de agricultura, virutas de madera, residuos sólidos municipales y residuos de comida, que tienen altas densidades, sales solubles, bajos pH y capacidad de agua disponible, se ha encontrado que son buenos sustratos, de aceptable calidad, para contenedores, pueden ser usados al ser composteados, supliendo nutrientes y produciendo plantas de igual o mejor calidad en crecimiento, comparado con los sustratos estándares.

Por lo anterior el objetivo del presente trabajo fue determinar la dosis óptima para

inclusión de basura verde como componente de sustrato para la producción de Belén (*Impatiens walleriana*) y evaluar los efectos sobre características de crecimiento y desarrollo en contenedor.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, en Cuernavaca, Morelos, el cual está situado entre los 9° 14' 55" LN y los 18° 59' 00" LO. Se utilizó un invernadero de 300 m² cubierto con plástico fototratado al 50% con piso cubierto de plástico y riego manual. El manejo de cultivo se realizó mediante las recomendaciones técnicas para la especie, lo mismo que la fertilización.

Se realizó la caracterización físico química de la basura verde en el laboratorio de producción Agrícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UAEM.

La especie de planta de ornato que se utilizó para evaluar el efecto de la composta de basura verde como sustrato fue Belén (*Impatiens walleriana*).

Impatiens walleriana, pertenece a la familia Balsaminaceae, nativa del este de África, India y China. Planta herbácea anual o perenne de 30 a 70 cm de alto. De tallo simple o ramificado, verdoso o teñido de rosa o rojo. Hojas alternas, dispuestas en espiral, pecíolos delgados de 1 a 6 cm de longitud. Inflorescencia en forma de racimos reducidos o fascículos. Flores de varios colores: rojas, anaranjadas, moradas, rosas, a veces blancas o manchadas. El fruto es una cápsula fusiforme, de 1.5 a 2 cm de largo y 0.4 a 0.6 cm de ancho. En climas templados o cálidos puede ser perenne y mantenerse durante varios años. Puede florecer casi todo el año dependiendo del clima. Puede ser atacada por ácaros, pulgones, trips, orugas, caracoles y babosas, *Pseudomonas*, *Botrytis* y pudriciones

parecidas por *Phytophthora* y *Rhizoctonia* (Espinosa-Flores *et al.*, 2009).

Los tratamientos consistieron en la preparación de sustratos mediante la mezcla de diferentes proporciones de composta de basura verde y tierra de monte (100%, 75%, 50%, 25%) con un sustrato general (SG) preparado con partes iguales de fibra de coco y aserrín.

La tierra de monte se adquirió en la comunidad de Huitzilac Morelos y la composta de basura verde fue donada por el centro de acopio de la UAEM en Cuernavaca Morelos.

Los ocho tratamientos a evaluar fueron:

BV100= 100% Basura verde;
 TM100= 100% Tierra de monte;
 BV75= 75% Basura verde + 25% (SG*);
 TM75= 75% Tierra de monte + 25% SG;
 BV50= 50% Basura verde + 50% SG;
 TM50= 50% Tierra de monte + 50% SG;
 BV25= 25% Basura verde + 75% SG;
 TM25= 25% Tierra de monte + 75% SG.
 *sustrato general

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar de ocho tratamientos y ocho repeticiones, con 64 unidades experimentales. Cada unidad experimental constó de una maceta con una planta.

Los datos experimentales obtenidos se analizaron mediante análisis de la varianza (ANOVA) a través del programa estadístico SAS. Para determinar las diferencias entre las medias, se aplicó la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

Las variables de respuesta fueron características consideradas de crecimiento y desarrollo de la planta como: Altura de la planta (cm), Diámetro de la planta (cm), Diámetro de tallo (cm), Número de hojas, Número de flores, Peso fresco del vástago (g), Peso seco del vástago (g), Peso fresco de la raíz (g), Peso seco de la raíz (g),

Volumen de raíz (ml) y Longitud de la raíz (cm). Los datos se tomaron a los 90 días después del trasplante

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se caracterizó física y químicamente a los ocho tratamientos. Los resultados obtenidos muestran que las propiedades físicas y químicas de la basura verde son en algunas características muy similares a la tierra de monte, por ejemplo, en el porcentaje de porosidad y la capacidad de retención de humedad; pero en otras como la densidad, el pH y la conductividad eléctrica son muy distintos (Cuadro 1).

Se observaron diferencias significativas en casi todos los tratamientos, con excepción en la variable de número de flores. Se encontró que en la mayoría de las variables los mejores tratamientos resultaron ser aquellos con inclusiones altas de tierra de monte (TM100 y TM75), los tratamientos con basura verde igualaron a los de tierra de monte en las variables de diámetro de planta, número de hojas, número de flores, peso fresco de vástago y longitud de raíz.

En ninguna variable se observó que los tratamientos de basura verde fueran superiores a los de tierra de monte. El porcentaje de inclusión no mostró diferencias en los tratamientos de basura verde en cambio los tratamientos de tierra de monte con inclusiones de 100% y 75% superaron claramente a los que tenían 50% y 25%, en las variables de altura de planta, número de hojas, peso fresco de vástago y volumen de raíz (Cuadros 2 y 3). En peso fresco y peso seco de raíz, el tratamiento con 100% de tierra de monte superó al resto de los tratamientos.

Estos resultados indican que la composta de basura verde puede funcionar como un sustrato y puede reemplazar a la tierra de hoja para el cultivo de belén en contenedor, con resultados satisfactorios.

En altura de planta se encontraron diferencias significativas, en donde los mejores tratamientos resultaron ser TM100 y TM50, que estadísticamente son iguales (Figura 1).

Cuadro 1. Caracterización físico química de los sustratos con diferentes mezclas de basura verde, tierra de monte y sustrato general.

Tratamiento	Características Físicas			Características Químicas	
	Porosidad %	Capacidad de retención de humedad %	Densidad g/l	ph	Conductividad Eléctrica (ds/m)
BV100	65.0	46.5	599	7.74	0.40
TM100	66.0	31.0	480	6.51	0.14
BV75	75.0	35.7	455	7.77	0.21
TM75	72.0	37.0	382	6.58	0.14
BV50	86.0	26.1	402	7.89	0.24
TM50	76.5	27.0	279	6.74	0.15
BV25	86.5	11.6	278	7.64	0.19
TM25	82.0	31.5	222	6.57	0.50

BV= basura verde; TM= tierra de monte.

Cuadro 2. Comparación estadística para las variables de ocho tratamientos de basura verde y tierra de monte en diferentes dosis como componentes de sustrato para cultivo de BELÉN en contenedor.

Tratamiento	Altura de planta (cm)	Diámetro de la planta (cm)	Diámetro de tallo (mm)	Número de hojas	Número de flores
BV100	12.90 b*	32.37 a	22.35 cd	122.83 a	47.8 a
TM100	15.78 a	31.00 ab	20.07 ab	110.00 ab	42.6 a
BV75	12.33 b	30.20 ab	21.19 d	90.33 abc	44.0 a
TM75	15.72 a	34.10 ab	41.92 a	123.83 a	31.8 a
BV50	13.23 b	32.67 a	31.19 bc	115.83 ab	37.6 a
TM50	13.00 b	28.57 ab	40.92 a	76.67 bc	29.2 a
BV25	12.97 b	28.58 ab	28.03 cd	95.00 abc	30.0 a
TM25	11.93 b	25.23 b	31.15 bc	69.33 c	30.4 a
CV	13.35	10.9	16.1	21.73	26.74

*En las columnas letras iguales indican que no hay diferencias significativas (Tukey, $P < 0.05$). BV= basura verde; TM= tierra de monte; CV= coeficiente de variación.

Cuadro 3. Comparación estadística para las variables de ocho tratamientos de basura verde y tierra de monte en diferentes dosis como componentes de sustrato para cultivo de BELÉN en contenedor.

Tratamiento	Peso fresco de vástago (g)	Peso seco de vástago (g)	Peso fresco de raíz (g)	Peso seco de raíz (g)	Longitud de raíz (cm)	Volumen de raíz (ml)
BV100	44.50 ab*	2.90 bc	7.22 b	2.75 c	9.40 ab	10.33 bc
TM100	55.33 a	3.47 ab	12.87 a	10.83 a	11.26 ab	26.33 a
BV75	35.50 b	2.23 bc	4.42 b	2.15 c	11.24 ab	7.50 c
TM75	53.00 a	4.68 a	7.73 b	6.57 b	11.82 a	15.83 abc
BV50	43.67 ab	2.56 bc	7.53 b	6.58 b	9.90 ab	19.33 ab
TM50	43.33 ab	2.12 c	6.22 b	4.92 bc	10.82 ab	14.17 bc
BV25	35.20 b	2.22 c	4.42 b	3.97 bc	8.92 b	11.67 bc
TM25	31.67 b	1.67 c	4.02 b	3.67 c	9.30 ab	10.33 bc
CV	20.81	24.41	26.74	20.81	12.66	40.69

*En las columnas letras iguales indican que no hay diferencias significativas (Tukey, $P < 0.05$). BV= basura verde; TM= tierra de monte; CV= coeficiente de variación.

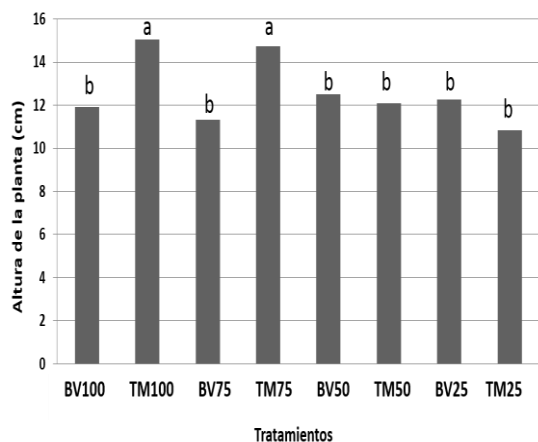


Figura 1. Altura de la planta de Belén como efecto de los tratamientos. Las letras sobre las columnas representan diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$). BV= basura verde; TM= tierra de monte.

En el diámetro de la planta se encontraron diferencias significativas, donde los tratamientos BV100 y BV50 superaron al TM25, pero sin diferencia estadística entre todos los demás. Y en diámetro del tallo también se observaron diferencias significativas, en donde los mejores tratamientos resultaron ser TM100 y TM50, que estadísticamente son iguales (Figura 2).

En el Número de hojas se encontraron diferencias significativas donde los tratamientos BV100 y TM100 superaron a TM50 y TM25, aunque no fueron estadísticamente mejores al resto. Estos resultados coinciden con los encontrados por Acosta-Durán *et al.* (2007), en donde se evaluó el efecto de diferentes sustratos en diferentes proporciones, como tierra de hoja y basura verde al 100%, y con aserrín y fibra de coco en diferentes proporciones sobre la altura en plantas de belén en contenedor, y donde la tierra de monte al 100% y en sus diferentes proporciones con aserrín y fibra de coco resultaron ser los mejores sobre el efecto para esta variable, no siendo así con la basura verde.

En número de flores los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas entre tratamientos, lo cual coincide con los resultados obtenidos por Vanier *et al.* (2011), en donde utilizaron compost de poda como un sustrato alternativo, y otros dos sustratos: suelo con perlita y compost comercial en el cultivo de Belén, y encontraron que para la variable de número de flores abiertas no se hallaron diferencias significativas entre tratamientos.

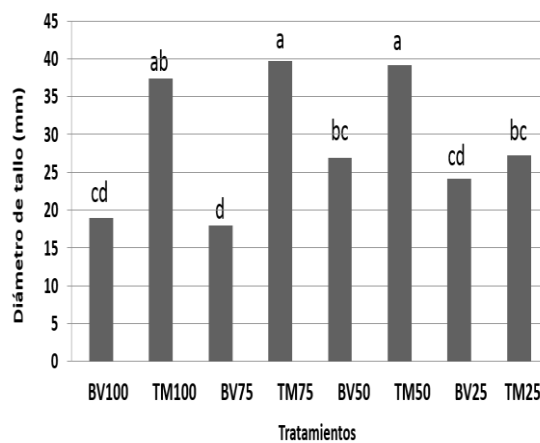


Figura 2. Diámetro de tallo de Belén como efecto de los tratamientos. Las letras sobre las columnas representan diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$). BV= basura verde; TM= tierra de monte.

En la variable peso fresco del vástago se encontraron diferencias significativas, sin observar un resultado claro en cuanto a que algún tratamiento sea claramente superior. En cambio en el peso seco del vástago se encontraron diferencias significativas muy claras donde los tratamientos TM100 y TM75 superaron al resto de los tratamientos. Sin embargo, los tratamientos BV100, BV75 y BV50 resultaron ser estadísticamente iguales al TM100, por lo que se considera que la basura verde tiene un efecto similar en la producción de biomasa en el cultivo de belén.

Este resultado coincide con lo reportado por Vendrame y Maguire (2005) que hicieron un estudio en el cual se evaluaron los efectos de seis diferentes sustratos en el crecimiento de *Petunia*, *Margarita*, *Daisy* y *Belén*. Los sustratos eran dos comerciales y uno con 60% de turba, 25% de vermiculita, 15% de perlita. Los otros tres sustratos contenían diferentes porcentajes de composta que contenían biosólidos y restos de poda de jardinería, en donde se encontró que el sustrato que tenía 100% de composta fue el mejor tratamiento para el peso seco del vástago en *Belén*, por sobre los sustratos comerciales hechos a base de turba.

En la producción de biomasa de la raíz, tanto en peso fresco (Figura 3) como en peso seco (Figura 4) se encontraron diferencias significativas, donde el tratamiento TM100 superó claramente al resto de los tratamientos.

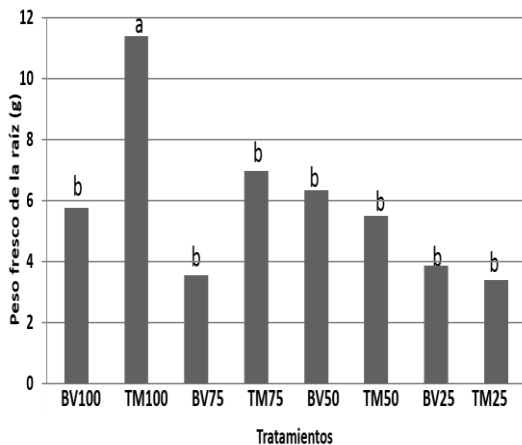


Figura 3. Peso fresco de la raíz de *Belén* como efecto de los tratamientos. Las letras sobre las columnas representan diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$). BV= basura verde; TM= tierra de monte.

Tanto en la longitud de la raíz como en volumen de la raíz los resultados no son muy claros mostrando comportamiento similar entre la basura verde y la tierra de monte, aunque parece que en este caso el

porcentaje de inclusión no influye favorablemente en las variables.

El comportamiento observado en el cultivo de *belén* puede tener mucha relación en las diferencias de las propiedades físicas y químicas de los sustratos evaluados. Las condiciones físicas óptimas para el crecimiento de *belén* en contenedor son de porosidad arriba del 50-60% lo que todos los sustratos cumplieron, en cambio en la capacidad de retención de humedad que debe estar por arriba de 35-40%, se cumplió en los sustratos con porcentajes de inclusión de más de 75%, tanto de basura verde como de tierra de monte.

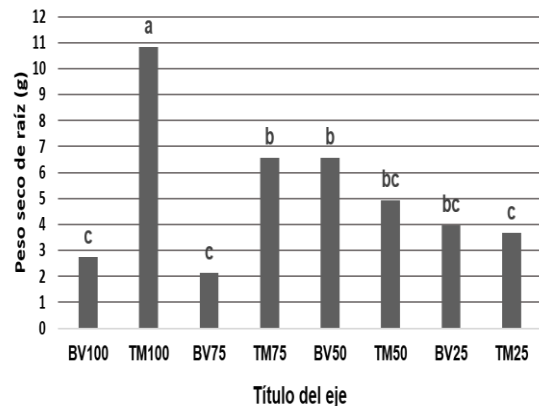


Figura 4. Peso seco de la raíz de *Belén* como efecto de los tratamientos. Las letras sobre las columnas representan diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$). BV= basura verde; TM= tierra de monte.

En las propiedades químicas es del conocimiento general que las plantas ornamentales crecen en rangos de pH de 6.5 a 7.0, y en niveles de conductividad eléctrica por debajo de 2.0. Los sustratos de basura verde superaron esos límites por lo que posiblemente eso limitó el crecimiento y desarrollo de las plantas a diferencia de la inclusión de tierra de monte que mantuvo las características óptimas para el cultivo en contenedor.

Sin embargo la basura verde proporciona condiciones casi perfectas para el cultivo de *belén* en contenedor, por lo que

por medio del perfeccionamiento de las mezclas se le puede utilizar en sustitución de la tierra de monte para cultivo de plantas en contenedor.

CONCLUSIONES

Para el cultivo en contenedor de Belén (*Impatiens walleriana*) la inclusión como componente de sustrato de la basura verde, mostró en general un efecto similar que la tierra de monte en la mayoría de las variables evaluadas.

Los tratamientos con basura verde en proporciones al 100%, 75% y 50% resultaron ser en general similares a los tratamientos con inclusión de tierra de monte con las mismas proporciones, por lo que se puede recomendar la utilización de estas dosis de composta de basura verde mezcladas con el sustrato general (50% aserrín y 50% fibra de coco) para el cultivo de belén en contenedor.

LITERATURA CITADA

- Acosta-Durán C. M., D. Acosta-Peñaloza, L. M. Nava-Gómez, M. Andrade-Rodríguez, I. Alia-Tejacal, O. G. Villegas-Torres. 2007. *Efecto del tipo de sustrato en el crecimiento inicial de plantas ornamentales en contenedor*. Investigación Agropecuaria 4 (1): 1-8.
- Acosta-Durán, C.M., 2012. *Selección de Sustratos para Horticultura*. Redes Editores, México. 108 pp.
- Barbaro, L. A., Morisigue, D., Karlanian, M. y Buyatti, M. A. 2009. *Producción de plantas de coral (Salvia splendens L.) en sustratos realizados a base de composts de restos de poda y suelo con diferentes dosis de fertilización*. Revista FAVE - Ciencias Agrarias 8 (2) ISSN 1666-7719.
- Benito, M., Masaguer, A., Moliner, A. y De Antonio, R. 2006. *Chemical and physical properties of pruning waste compost and their seasonal variability*. Bioresource Technology 97 (16): 2071–2076.
- Espinosa-Flores, A., Mejía-Muñoz, J.M., Colinas-León, M.T., Rodríguez-Elizalde, M.A., Urbanczyk-Pyc, A.E. y Beltrán-Bernal, M.A. 2009. *Catálogo nacional de especies y variedades comerciales de plantas y flores producidas en México*. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Estado de México. 350 pp.
- García-Albarado, J.C., Trejo-Téllez, L.I., Ruiz-Bello, A., Gómez-Merino, F.C. y Velásquez-Hernández, M.A. 2010. *Crecimiento de petunia en respuesta a diferentes proporciones de composta en sustrato*. Revista Chapingo Serie Horticultura 16(2): 107-113.
- Granada C., L. 2007. *Propuesta de trabajo para el sistema productos ornamentales en Morelos*. Documento de trabajo (inédito). Productores de Ornamentales de Morelos A. C. (POMAC) y Consejo Estatal de Productores de Ornamentales de Morelos A. C. (CEPOMAC). Cuernavaca, Mor. 5 pp.
- Krucker, M., R.L. Hummel and C. Cogger. 2010. *Chrysanthemum production in composted and noncomposted organic waste substrates fertilized with nitrogen at two rates using surface and subirrigation*. Hortscience 45:1695-1701.
- López-Cuadrado, M. C., J. Ruiz-Fernández, A. Masaguer. 2006. *Producción de planta ornamental en contenedor con sustratos alternativos a la turba. Ensayos en la comunidad de Madrid*. Consejería de Economía e Innovación Tecnológica. Madrid. 173 pp.
- Masaguer, A., De Antonio R., Benito M. 2003. *Restos Vegetales como sustrato alternativo en horticultura ornamental*. Actas de Horticultura 39: 597-599.
- Rodríguez-Macías, R., Alcantar-González, E., Iñiguez-Covarrubias, G., Zamora-Natera, F., García-López, P., Ruíz-López, M. y

Salcedo-Pérez, E. 2010. *Caracterización física y química de sustratos agrícolas a partir de bagazo de agave tequilero*. Interciencia. Vol. 35. No. 7.

Vanier, M., Ratto, S., Pierini, V. y Avedissian, F. 2011. *Uso de compost de poda como sustrato único en sistemas de cultivo de*

plantas ornamentales. Rev. Facultad de Agronomía UBA, 31(3): 223-230.

Vendrame, W. A. y Maguire, I. 2005. *Growth of selected bedding plants as affected by different compost percentage*. Proceedings Of The Florida State Horticultural Society. 118:368-371.