

Combinación de sustrato y solución nutritiva para posturas de pimiento en cepellones

Substratum combination and nutritious solution for pepper seedling in speedling

M. Sarduy Díaz¹, L. Castellanos González²

¹. Empresa Cítrico Arimao, carretera Cienfuegos # 137 esquina a carretera Las Moscas. Cumanayagua. Teléfonos 05343433292 y 05343437125. Fax 05343437230, Cuba.

². Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS) Universidad de Cienfuegos, Carretera de Rodas, Km 4, Cienfuegos. Teléfonos. 05343522912 y 05343517282, Cuba.

E-mail: pdireccion@citar.co.cu

RESUMEN. La producción de plántulas en cepellones constituye un importante eslabón en la producción de pimiento (*Capsicum annum*. L.) en la tecnología de cultivo protegido. Para lograr el éxito productivo es necesario garantizar la calidad de las mismas. Teniendo en consideración esta problemática se encaminó una investigación en la UEB Ventas al Turismo de la Empresa Cítricola Arimao, con el objetivo de evaluar diferentes combinaciones de sustrato órgano – mineral y soluciones nutritivas. El ensayo se condujo sobre un diseño bifactorial completamente aleatorizado y se evaluaron 25 plántulas por tratamiento. Se realizó un análisis de varianza para ocho variables empleando el paquete estadístico SPSS versión 12. El sustrato turba rubia manifestó el mejor resultado en cuanto a altura de la planta, grosor, número de pares de hojas verdaderas, número de raíces, ancho de las hojas, largo de las hojas y menor tiempo para emitir el primer par de hojas verdaderas. La variante turba rubia + humus y humus de lombriz se ubicaron en segundo y tercer lugar respectivamente. Las soluciones B y A no difirieron generalmente entre si, pero si con el agua, Se mantuvo una tendencia a que los parámetros medidos fueran superiores para la combinación turba rubia y la turba rubia + humus con las soluciones A y B, por lo que estas se consideran las más favorables para la producción de los cepellones de pimiento. En caso de que no este disponible la turba rubia podrá emplearse el humus de lombriz.

Palabras clave: pimiento, postura, sustrato, cultivo protegido.

ABSTRACT. The seedling production in speedling constitutes an important step in the pepper production (*Capsicum annum*. L.) on the technology of protected cultivation. To achieve the productive success it is necessary to guarantee the quality of seedlings. Having in consideration this problem an investigation was conducted in the UEB Sales to the Tourism of the Arimao citrus Company, with the objective of evaluating different combinations of organ - mineral substrate and nutritious solutions. The assay was conducted on a totally randomized bi factorial design and 25 seedlings were evaluated by treatment. A variance analysis was carried out for eight variables using the SPSS statistical package version 15. The substrate blond turf manifested the best result as for height of the plant, diameter of the shaft, number of even of true leaves, number of roots, wide of the leaves, long of the leaves and short time to emit the first couple of true leaves. The variant blond turf + humus and worm humus were located in second and third place respectively. The solutions B and A didn't generally differ between them, but they always differ with water. A tendency to be better the measured parameters for the combination blond turf and blond turf + humus with the solutions A and B was observed, for that, these were the most favourable combination for the production of the pepper seedlings in speedling. In case it is not available the blond turf, the worm humus can be use.

Key words: pepper, seedlings, substrate, speedling

INTRODUCCIÓN

Se considera la calidad de las posturas, una de las causas principales que afectan los rendimientos hortícolas debido a que de ellas dependerá el posterior desarrollo del cultivo. Tanto es así, que

hasta mediados de la década del 80, cerca del 100% de las hortalizas en Cuba se plantaban por el método de trasplante a “raíz desnuda”, llegando al 30% de las pérdidas de población en el caso del pimiento

haciendo decrecer sus rendimientos en igual medida no garantizando en tiempo, con la calidad fisiológica y fitosanitaria requeridas, las necesidades de plántulas (Casanova *et al.*, 2004).

Surge entonces a mediados de la década de los 90, el auge del cultivo protegido en Cuba a partir de transferencia de tecnologías de Israel y España, basados en el efecto de “Invernaderos” y efecto de “Sombrilla” para países tropicales con vistas a garantizar la producción de hortalizas frescas durante todo el año que permitan el suministro fresco al turismo, mercado de frontera y población a partir de un nuevo material genético altamente productivo, resistente a enfermedades y con una adaptación climática que permita obtener rendimientos entre 120 y 300 T.ha-1 de acuerdo a las diferentes regiones y manejos climáticos así como a los tipos de instalaciones utilizadas (Gómez y *et al.*, 2000).

Chile cultiva un gran número de especies hortícolas mediante el sistema de almácigos por lo que Izquierdo, (2005) propone incorporar técnicas que permitan producir plántulas sanas a partir del desarrollando de una amplia gama de sustratos y paquetes tecnológicos que apunten a abaratar costos de semillas, mejorar las condiciones para la germinación y desarrollo de las plántulas.

Sandó *et al.* (2006), señalan que en Cuba hay gran interés por mantener la tecnología de cepellones, teniendo en cuenta las múltiples ventajas que presenta para al tecnología de cultivo protegido, no obstante aún predomina el empleo de combinaciones de sustratos inadecuados, que no le permiten a las plántulas el mejor desarrollo, desde el comienzo de la germinación hasta el momento del trasplante. Estos autores realizaron estudios en cepellones de tomate ofreciendo recomendaciones de los mejores sustratos y soluciones nutritivas, información que no se ha encontrado para el cultivo del pimiento.

Teniendo en consideración estos antecedentes se desarrolló una investigación con el objetivo de determinar la combinación óptima de sustrato y solución nutritiva para la producción de posturas de pimiento en cepellones.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la Unidad Empresarial de Base Ventas al Turismo, perteneciente a la Empresa Citrícola Arimao, provincia de Cienfuegos, Cuba, en el período comprendido del 31 de Diciembre del 2008 al 10 Febrero del 2009. Se utilizó una instalación para el cultivo protegido de plántulas en cepellones, modelo Tropical de la firma cubano-española CARISOMBRA, cuyas dimensiones son 10 m x 12 m (120 m²) y una altura a la cumbre de 4.40 m.. Se utilizó el híbrido de pimiento DENVER F1 de la firma EliSem de origen: Francia.

Se valoraron dos factores (tipo de sustrato y solución nutritiva) que intervienen en la calidad de las plántulas. El ensayo se montó sobre un diseño bifactorial completamente aleatorizado con 25 observaciones (planta como unidad experimental. Las variantes de sustratos evaluados fueron: turba rubia (100 %), turba rubia + perlita (80 + 20%), turba rubia + humus lombriz (50 + 50%) y Humus lombriz (100%). Las variantes de soluciones nutritivas empleadas fueron: Agua, Solución nutritiva A y Solución nutritiva B. El agua empleada provenía de un pozo y es empleada en la unidad para el riego. La solución nutritiva A contenía nitrato de calcio, nitrato de potasio, sulfato de magnesio y sulfato de potasio y ácido fosfórico, mientras que a la B se agregó ácido nítrico, por lo que esta última era más rica en nitrógeno.

Los materiales orgánicos utilizados de calidad certificada, se mezclaron en volumen de acuerdo a cada uno de los tratamientos. Antes del llenado de las bandejas, a todos los sustratos les fue aplicado un biopreparado del hongo antagonista *Trichoderma harzianum* cepa A-34, según recomendaciones de Casanova, *et al.* (2004).

Para el estudio se emplearon bandejas o contenedores nuevos. La bandeja española de 45,0 cm³ de 150 alvéolos. En todos los casos, previo al llenado de las bandejas con los tratamientos de sustratos órgano minerales correspondientes para cada factor en estudio, éstas fueron desinfectadas con formaldehído (Formol) al 2%. La siembra se realizó a la profundidad adecuada según normativas y posterior a la misma

la semilla fue cubierta con el sustrato órgano- mineral del tratamiento correspondiente. Después de sembradas las semillas en las bandejas, se aplicó un riego adecuado, con el auxilio de una asperjadora manual, en cantidades de hasta 1,5 litro de agua por bandeja, hasta que se observara el drenaje del agua por los alvéolos de las mismas. El mismo se desarrolló bajo la influencia de temperaturas máximas de 30 0C y mínimas de 22 0C y a una humedad relativa máxima de 82 % y mínima de 70% respectivamente.

Las labores de manejo de las plántulas durante su fase de crecimiento consistieron en la aplicación de riegos diarios y la aplicación de fungicidas para prevenir enfermedades foliares. Para el riego se siguió lo recomendado por Moreno, (2004). Se realizaron 10 aplicaciones de la solución nutritiva a partir de la emisión del primer par de hojas verdaderas.

Se evaluaron las siguientes variables de la calidad de las plántulas: altura, el diámetro del tallo, el número de hojas verdaderas, el número de raíces, y el largo y ancho de las hojas, auxiliados de reglas graduadas y de un pie de rey. La altura de la plántula se evaluó a los 30 días de sembradas (dds) y al final del ciclo de las posturas 36dds. El resto de las evaluaciones se realizaron al final del ciclo de las posturas a los 36dds. En cada variante se precedió a tomar una muestra aleatoria de 25 plántulas de las bandejas.

Con la información de las variables evaluadas se realizó un análisis bifactorial con el empleo del paquete estadístico SSPS versión-12. Se realizaron los análisis de varianza y la prueba de Duncan correspondientes para los casos que lo requirieron.

Se realizó una valoración económica de los costos de las combinaciones sustrato solución nutritiva que obtuvieron los mejores resultados. Para ello se determinó el costo del sustrato y solución nutritiva de cada variante para una casa de cultivo que lleva 1700 posturas según el precio de los materiales que estaban en el almacén de la unidad y se hizo el cálculo para de 1000 posturas tanto en CUC como en moneda nacional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis de varianza para la variable altura de las plántulas, tanto a los 30 días de la siembra (dds), como al final del ciclo de los cepellones manifestaron significación estadística para los factores sustrato y para solución nutritiva, así como para la interacción de los dos factores.

En la altura de las plántulas a los 30 dds para la interacción de los tratamientos sustrato x solución nutritiva (Tabla 1) se presentan once combinaciones donde las plántulas alcanzan más de 5 cm de altura y no difieren entre sí, sin embargo las plántulas en la

Tabla 1. Altura de las plántulas en las diferentes combinaciones de sustrato-solución nutritiva

Combinación sustrato x solución		Variables	
Sustrato	Solución nutritiva	Altura a los 30 días. (cm)	Altura al final del ciclo (cm)
Turba rubia	Agua	5.6040 a	7.5520 bcd
Turba rubia	Solución A	5.7400 a	7.9880 bc
Turba rubia	Solución B	5.7120 a	8.2840 ab
Turba rubia+ Perlita	Agua	4.8800 b	5.5520 e
Turba rubia+ Perlita	Solución A	5.5600 a	7.3240 cd
Turba rubia+ Perlita	Solución B	5.5360 a	8.2600 ab
Turba rubia+ Humus	Agua	5.5040 a	7.1480 d
Turba rubia+ Humus	Solución A	5.9120 a	8.3440 ab
Turba rubia+ Humus	Solución B	5.9960 a	8.9400 a
Humus	Agua	5.5120 a	6.8800 d
Humus	Solución A	5.7320 a	7.1600 a
Humus	Solución B	5.6960 a	8.2440 ab
CV (%)		16.06	19.65
ET *		0.175	0.266

*Medias con letras desiguales en las columnas difieren para p<0.05

variante turba rubia+ perlita con agua alcanzaron 4.88 cm con diferencia estadística con el resto.

En cuanto a la altura de las plántulas al final del ciclo (38dds), se pudo constatar que las que mayor altura alcanzaron fueron los de turba rubia+ humus de lombriz x solución B con 8.94 cm. Alcanzaron más de 8 cm las posturas de otras cuatro variantes que no difirieron de ésta, las cuales fueron: turba rubia+ solución B, humus + solución B, turba rubia+ perlita + solución B y turba rubia+ humus de lombriz + solución A. Estas variantes no alcanzaron los 12 cm que señalan Casanova *et al.* (2007)

Con relación a la altura de la planta pudo observarse el mayor efecto de la combinación sustrato solución nutritiva al final del ciclo y no tan evidente a los 30 días de sembrada la semilla debido al corto periodo de las posturas, hubo una tendencia a ser mayor las combinaciones donde participó la turba rubia, el humus de lombriz o combinaciones de éstas, lo que también fue observado en estudios realizados por Sandó *et al.* (2006) en cepellones de tomate. Estos resultados pudieran estar relacionados por las características de la turba rubia y del humus de lombriz que le confiere adecuadas características físicas al sustrato mejorando su porosidad y proporcionándole mayor aireación facilitando la condición planteada por Bear (1967), sobre la necesaria relación interna entre las condiciones del aireamiento del suelo y la velocidad de crecimiento de las plantas. respirar es 10 veces superior a la empleada por la parte aérea.

A esto hay que agregar que el humus de lombriz es superior en cuanto al contenido de nutrientes por lo que con respecto a la turba rubia la respuesta es mas evidente cuando se emplea la solución B, mas rica en nitrógeno, que es un elemento vital para el crecimiento vegetativo de una planta (Martin, 2006), lo cual quedó demostrado al quedar en segundo lugar la combinación turba rubia+ perlita x solución A, ya que en este caso no está el aporte de nitrógeno del humus de lombriz, ni de la solución B. A los efectos de la altura es evidente la influencia que ejercen la turba rubia y el humus de lombriz por ser materiales orgánicos con una estructura, lo cual está en concordancia con lo planteado por Ansorina (1994).

El análisis de varianza para el variable grosor del tallo de las plántulas al final del ciclo, manifestó significación estadística para el factor sustrato y para la solución nutritiva, así como para la interacción de los dos factores. El grosor del tallo de las plántulas en la interacción sustrato x solución nutritiva fue mayor para la variante turba rubia x solución B con 2.92 mm muy próximo al óptimo de 3 cm que señalan Casanova *et al.* (2007). No difirieron de este valor el grosor de las plántulas de las siguientes variantes: turba rubia+ perlita x solución B, turba rubia+ humus de lombriz x solución A y turba rubia+humus de lombriz x solución B. Las mejores variantes resultaron las que emplearon solución B con la excepción del sustrato humus de lombriz. La variante en la cual las plántulas alcanzaron menor grosor del tallo fue turba rubia+ perlita x agua, lo cual se explica por el menor aporte en nutrientes del agua y ningún aporte de la perlita por ser un material inerte. El resto de las variantes quedaron intermedias desde el punto de vista estadístico. (Tabla 2)

La turba rubia es considerada un material orgánico de gran riqueza y calidad biológica, que proporciona a la raíz y después al tallo una positiva influencia sobre las propiedades biológicas tales como mejora de los procesos energéticos, modificaciones de la actividad enzimática favoreciendo la síntesis de ácidos nucleicos así como servir de amortiguador regulando la disponibilidad de nutrientes según las necesidades de las plantas (Peña, 2002), esto explica el porqué los mejores resultados del grosor del tallo se presentaron en las variantes mencionadas donde participa la turba rubia combinada con la solución B, y también con la solución A cuando ésta está sola o mezclada con el humus de lombriz, considerado este último sustrato también de gran valor biológico y nutricional.

El análisis de varianza para la variable número de pares de hojas verdaderas, manifestó significación estadística para el factor sustrato y para la solución nutritiva, así como para la interacción de los dos factores. El número de hojas verdaderas para la interacción sustrato solución nutritiva fue más alta en la variante turba rubia+ humus de lombriz x solución B (2.96), muy próximo al óptimo de 3 pares que señalan Casanova *et al.* (2007). No

Tabla 2. Grosor del tallo en las diferentes combinaciones de sustrato-solución nutritiva

Combinación sustrato x solución		Variable
Sustrato	Solución nutritiva	Grosor (mm)
Turba rubia	Agua	2.6960 bc
Turba rubia	Solución A	2.8920 b
Turba rubia	Solución B	2.9200 a
Turba rubia+ Perlita	Agua	2.2800 d
Turba rubia+ Perlita	Solución A	2.6960 bc
Turba rubia+ Perlita	Solución B	2.8320 ab
Turba rubia+ Humus	Agua	2.6160 c
Turba rubia+ Humus	Solución A	2.7480 abc
Turba rubia+ Humus	Solución B	2.8000 ab
Humus	Agua	2.2680 d
Humus	Solución A	2.4160 d
Humus	Solución B	2.6680 bc
CV (%)		13.20
ET *		0.057

*Medias con letras desiguales en las columnas difieren para $p < 0.05$

manifestaron diferencia con ésta las plántulas de las variantes: humus de lombriz x solución B, turba rubia x solución B, turba rubia+ humus de Lombriz x solución A y turba rubia x solución A. (Tabla 3). El menor

número de hojas verdaderas lo alcanzaron las plántulas en la variante turba rubia+ perlita x agua con 2. El resto de las variantes quedaron intermedias entre estos dos grupos desde el punto de vista estadístico.

Tabla 3. Emisión de hojas por las plántulas en las diferentes combinaciones de sustrato x solución nutritiva

Combinación sustrato x solución		Variable
Sustrato	Solución Nutritiva	Nro de pares de hojas verdaderas
Turba rubia	Agua	2.52 c
Turba rubia	Solución A	2.88 ab
Turba rubia	Solución B	2.80 ab
Turba rubia+ Perlita	Agua	2.00 d
Turba rubia+ Perlita	Solución A	2.68 bc
Turba rubia+ Perlita	Solución B	2.92 ab
Turba rubia+ Humus	Agua	2.68 bc
Turba rubia+ Humus	Solución A	2.88 ab
Turba rubia+ Humus	Solución B	2.96 a
Humus	Agua	2.48 c
Humus	Solución A	2.52 c
Humus	Solución B	2.77 abc
CV (%)		17.77
ET *		0.081

*Medias con letras desiguales en las columnas difieren para $p < 0.05$

La emisión de hojas verdaderas en la plántula estuvieron fuertemente favorecidas por el mayor contenido en el sustrato por la turba rubia, que como se hizo referencia anteriormente facilita el crecimiento de la planta al mejorar la porosidad del

sustrato y proporcionar mayor aireación con adecuadas características biológicas que influye sobre el número de hojas verdaderas, pero como la producción de nuevos órganos se requiere de la división celular la variante donde se combinan los

diferentes sustratos con la solución nutritiva B más rica en nitrógeno estuvieron entre las de mayor número de hojas, conjuntamente con la turba rubia x solución A y turba rubia+ humus de lombriz x solución A, donde la influencia de la turba rubia compensó la menor cantidad de nutriente en la solución nutritiva. Según lo planteado por (Martin, 2006), el nitrógeno es el elemento mayor responsable del desarrollo de los cultivos, que gobierna en grado considerable todo el metabolismo de la planta.

El análisis de varianza para el número de raíces / plántula, manifestó significación estadística para el factor sustrato y para las soluciones nutritivas, así como para la interacción de los dos factores. Diez variantes de interacción sustrato x solución nutritiva tenían valores por encima de 2.63 y no difirieron entre sí, la peor variante fue turba rubia+ perlita x agua (1.36 raíces promedio / plántula), quedando intermedia desde el punto de vista estadístico turba rubia x agua con 2.52 raíces / plántulas. (Tabla 4).

Tabla 4. Emisión de raíces por las plántulas en las diferentes combinaciones de sustrato x solución nutritiva

Combinación sustrato x solución		Variable
Sustrato	Solución Nutritiva	Nro de raíces
Turba rubia	Agua	2.52 b
Turba rubia	Solución A	2.80 ab
Turba rubia	Solución B	2.96 a
Turba rubia+ Perlita	Agua	1.36 c
Turba rubia+ Perlita	Solución A	2.84 ab
Turba rubia+ Perlita	Solución B	2.72 ab
Turba rubia+ Humus	Agua	2.64 ab
Turba rubia+ Humus	Solución A	2.88 a
Turba rubia+ Humus	Solución B	2.84 ab
Humus	Agua	2.72 ab
Humus	Solución A	2.64 ab
Humus	Solución B	2.92 a
CV (%)		20.4
ET *		0.109

*Medias con letras desiguales en las columnas difieren para $p < 0.05$

Se evidenció que los nutrientes del agua no son suficientes para favorecer la emisión adecuada de raíces combinadas con turba rubia, o turba rubia+ perlita, sin embargo este proceso se produce de forma óptima en el resto de las variantes estudiadas de sustrato, combinadas con la solución nutritiva A o solución nutritiva B, mientras que el humus con agua si fue capaz de proporcionar condiciones adecuadas al sustrato desde el punto de vista físico y nutricional para que se emitieran las raíces.

Este resultado se logra debido a que el humus facilita la respiración de las raíces suministrándoles polifenoles que actúan como catalizadores de la respiración celular y según Ruiz (2006), tiene efecto estimulante en la formación de raíces y en el aumento de la actividad enzimática de las plantas.

Los análisis de varianza para las variables ancho y longitud de las hojas, manifestaron significación

estadística para los factores sustrato y solución nutritiva, así como para la interacción de los dos factores. En cuanto al ancho de las hojas se manifestó marcada diferencia entre las combinaciones sustrato x solución nutritiva. Los mayores valores se obtuvieron en turba rubia x solución A, turba rubia x solución B y el menor valor desde el punto de vista estadístico lo alcanzaron las plántulas de la variante Turba rubia+ perlita x agua. El resto de las variantes se ubicaron estadísticamente en grupos intermedios entre estos extremos (Tabla 5). Los valores más altos de largo de las hojas lo alcanzaron las plantas en las variantes turba rubia x solución A, turba rubia x solución B y turba rubia+ humus de lombriz x solución B. En segundo orden se ubicaron estadísticamente turba rubia+ humus de lombriz x solución A, y humus de lombriz x solución B. Los menores valores de ancho de hoja se evidenciaron en las plántulas de la variante turba rubia+ perlita x agua.

Tabla 5. Ancho y largo de las hojas de las plántulas en las diferentes combinaciones de sustrato – solución nutritiva

Combinación sustrato x solución		Variables	
Sustrato	Solución Nutritiva	Ancho de las hojas (cm)	Largo de las hojas (cm)
Turba rubia	Agua	3.552 b	6.964 cd
Turba rubia	Solución A	3.496 a	7.860 a
Turba rubia	Solución B	3.408 a	7.548 ab
Turba rubia+ Perlita	Agua	2.088 f	4.496 g
Turba rubia+ Perlita	Solución A	2.864 cde	6.500 e
Turba rubia+ Perlita	Solución B	2.700 c	5.924 f
Turba rubia+ Humus	Agua	3.032 bc	6.744 cde
Turba rubia+ Humus	Solución A	3.008 bc	7.148 bc
Turba rubia+ Humus	Solución B	2.704 c	7.480 ab
Humus	Agua	2.90 cde	6.312 ef
Humus	Solución A	2.716 ef	6.640 de
Humus	Solución B	2.964 bcd	7.168 bc
CV (%)		16.19	16.34
ET *		0.065	0.143

*Medias con letras desiguales en las columnas difieren para p<0.05

El ancho y largo de las hojas son dos variables de calidad que complementan las evaluadas anteriormente y que dan la posibilidad de que la plántula tenga mayor capacidad fotosintética y por consiguiente mejores condiciones para su futuro desarrollo como planta productiva. En ambos aspectos se evidenció la influencia positiva que ejerce la turba rubia combinada con cualquiera de las dos soluciones nutritivas, aunque la combinación turba rubia+ humus de lombriz x solución B manifestó buenos resultados para el largo de las hojas. Esta respuesta de la planta se explica por lo expuesto por Martín (2006) en la relación de que el elemento nitrógeno determina la succulencia de la hojas.

Un análisis integrado de todas las variables evaluadas evidenció que la mejor combinación resultó turba rubia x solución B que obtuvo los mejores resultados desde el punto de vista estadístico para las siete variables

evaluadas. Además obtuvieron buenos resultados las combinaciones turba rubia+ humus x solución B con seis variables entre los mejores resultados; turba rubia+ humus x solución A y turba + perlita x solución B; con cinco variables entre las de mejores resultados, humus x solución B con cuatro variables entre los mejores resultados. Estas últimas tres combinaciones incluyen entre las de mejores resultados la altura del tallo, el número de pares de hojas verdaderas y el número de raíces. También presentó cinco variables entre las de mejor comportamiento turba rubia x solución A; pero no incluye el grosor del tallo ni la altura al final del ciclo.

Un análisis económico arrojó que la mejor combinación, turba rubia x solución B, fue la de mayor costo en divisa, siguiéndole turba + perlita x solución (Tabla 6). El humus de lombriz + solución B es la de menor costo en divisa. Se aprecia también

Tabla 6: Valoración económica de las combinaciones más destacadas.

Variante	Sustrato para 1730 posturas		Solución nutritiva para 1730 posturas		Costo para 1000 posturas de pimiento	
	CUC	M.N	CUC	M.N	CUC	M.N
Humus x S. B	-	5.06	0.0039	0.0061	0.0022	2.928
Turba rubia x S. B	6.40	0.96	0.0039	0.0061	3.70	0.5584
Turba rubia x S. A	6.40	0.96	0.0038	0.0060	3.70	0.5593
Turba rubia + humus x S. A	3.20	3.01	0.0038	0.0060	1.8519	1.7433
Turba rubia + humus x S. B	3.20	3.01	0.0039	0.0061	1.8519	1.7334
Turba rubia + perlita S. B	6.18	0.672	0.0039	0.0061	3.5745	0.3919

una ínfima diferencia entre el costo de la solución A y la B. De acuerdo a los resultados biológicos y el análisis de los costos, en dependencia de la disponibilidad de sustrato y de recursos de la entidad, se recomienda el empleo de turba rubia + solución B, en segundo lugar turba rubia + humus x solución B y en última instancia humus x solución B para la obtención de postura de pimiento en cepellones.

CONCLUSIONES

1. La mejor combinación desde el punto de vista de calidad de las posturas de pimiento resulta turba rubia x solución B, aunque otras cinco combinaciones en varios de los parámetros evaluados no difirieron de ésta.

2. Desde el punto de vista económico la mejor combinación resulta la más costosa por el componente de inversión en moneda libremente convertible, mientras que dentro de las que le siguieron con buenos resultados, humus de lombriz x solución B resulta la de menor costo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ansorena, J. Sustratos: Propiedades y Caracterización. Ed. Mundi Prensa. Madrid. p 35 – 71, 1994.
2. Bear, F. E: Suelos y Fertilizantes. Ed. Norteamericana. La Habana, Cuba. p. 127 – 134, 1967.
3. Casanova A.; R. Pupo; O. Gómez; T. Depestre: Contribución al establecimiento de un sistema competitivo de obtención de plántulas hortícolas enraizadas en contenedores para condiciones tropicales. Propuesta Premio Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, p20, Cuba. 2004.
4. Casanova. A.; O. Gómez; R. Pupo; M. Hernández; V. Moreno; T. Depestre; J.C Hernández: Manual para la producción protegida de hortalizas. Ed. Liliana. La Habana, p116, Cuba. 2007.
5. Gómez, O.; A. Casanova.; H. Laterrot; G. Anais: Mejora genética y manejo del cultivo del tomate para la producción en el Caribe. La Habana. IIHLD. MINAGRI. p159, 2000
6. Izquierdo, F. A: Evaluación Agronómica de una turba del norte de Chile, 2005. [Disponible en www.uchile.cl/facultades/CsAgronomicas]. [Consulta:20 de Abril del 2005]
7. Martin, N. J: El nitrógeno en el suelo. En Disciplina Ciencias del Suelo Tomo II: Fertilidad del suelo. Capítulo 16. Universidad Agraria de la Habana, 2006.
8. Moreno, V: Procedimientos para el manejo de la nutrición y el control de la fertilización en las casas de cultivo. Grupo Empresarial Frutícola. La Habana. p38. 2004.
9. Peña, E: Manual para la producción de abonos orgánicos en la agricultura urbana. Ed. INIFAT, p102. Cuba. 2002.
10. Ruiz, N. R: La materia orgánica en el suelo. En Disciplina Ciencias del Suelo Tomo I: Pedología. Capítulo 8. Universidad Agraria de la Habana, 2006.
11. Sandó, N., A. Casanova y R. Soto. Contribución a la tecnología de cepellones para el cultivo protegido de plántulas de tomate (*Lycopersicon sculentum* Mill.) en al provincia de Cienfuegos. Tesis para la opción del grado académico de Master en Ciencias. Universidad Agraria de al Habana Fructuoso Rodríguez, 2006, 89p.

Recibido: 21/06/2010

Aceptado: 01/10/2010