

# EFFECTO DE DIFERENTES SUSTRATOS ORGÁNICOS SOBRE EL RENDIMIENTO DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) Y RÁBANO (*Raphanus sativus* L.) EN CONDICIONES DE ORGANOPÓNICO

Maite Torres Leblanch<sup>1</sup>, Rosa Orellana Gallego<sup>1</sup> Yaimé Escandón Hernández<sup>1</sup> y Zoila Palacio Odio<sup>1</sup>

*Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical  
"Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba.  
Email: maite@inifat.co.cu*

## RESUMEN

El manejo de los sustratos es base para lograr el éxito de los sistemas urbanos de producción. La utilización de materiales orgánicos como componente de sustrato, es una práctica muy común en las diferentes modalidades de la agricultura urbana, con resultados muy satisfactorios. El objetivo del presente trabajo consistió en determinar el efecto de diferentes sustratos compuestos por humus de lombriz, estiércol vacuno y la cachaza mezclados cada uno con suelo Ferralítico Rojo sobre el rendimiento de la lechuga y el rábano. El experimento se realizó en condiciones controladas en macetas Mitscherlich de 5Kg de capacidad. La proporción materia orgánica/suelo utilizada fue de 1:1 según el Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos. La investigación se realizó en condiciones de temperatura y humedad del aire diferente. Se diseñó un experimento en bloques al azar, y se midieron los indicadores masa seca y masa fresca de los cultivos. Para la comparación de las medias se utilizó un análisis de varianza mediante la prueba de Tukey. Los resultados obtenidos reflejaron que los mayores valores de masa seca y masa fresca tanto en lechuga como en rábano se obtuvieron en la mezcla con estiércol. Se observó que el rendimiento de la variedad de lechuga var. "BSS-13" utilizada fue significativamente superior en el período de altas temperaturas, mientras que la masa de rábano var. "PS-9", cultivado en el periodo de menor temperatura, alcanzó los mejores valores.

Palabras Claves: rábano, lechuga, organopónico

## ABSTRACT

The handling of the substrates important to obtain urban systems success for the production. The use of organic materials like substrate component, is a very common practice in the different modalities of the urban agriculture, with very satisfactory results. The objective of this paper was the determination the effect of different compound substrates with worm humus, bovine manure and the mixed phlegm each one with soil Red Ferralític on the yield of the lettuce and the radish. The experiment was carried up in Institute of Fundamental Investigations in Tropical Agriculture "Alejandro of Humboldt", Santiago de Las Vegas, Ciudad de La Havana in areas the Agriculture Laboratory under conditions controlled in gavels Mitscherlich of 5.0 Kg of capacity. The proportion matter organic/soil was 1:1 according to the Technical Manual of Organoponics and Intensive Orchards. The investigation was also carried out at of temperature and humidity conditions of the different atmosphere. An experiment was designed at random in blocks, and the indicative dry mass and fresh mass of the cultivations were measured. For the mean comparison in a variance analysis, was used the Tukey Test. The results shomed that biggest values dry and fresh mass in lettuce and radish were obtained in the mixture with manure. It was observed that the yield of the variety of lettuce var. Used "BSS-13" was significantly superior in high temperatures period, while the mass of radish var. "PS-9", cultivated in of smaller temperature, period reached the best values.

Key words: radish, lettuce, organopónic

## Introducción

El manejo de los sustratos es base para lograr el éxito de los sistemas urbanos de producción. La utilización de materiales orgánicos como componente de sustrato, es una práctica muy común en las diferentes modalidades de la agricultura urbana, con resultados muy satisfactorios. El objetivo del presente trabajo consistió en determinar el efecto de diferentes sustratos compuestos por humus de lombriz, estiércol vacuno y la cachaza mezclados cada uno con suelo Ferralítico Rojo sobre el rendimiento de la lechuga y el rábano.

Por sustrato se entiende todo material sólido, natural o de síntesis, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor, cantero o cama, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radical y puede o no intervenir en la nutrición vegetal (Martínez Farré, 1992)

En los sistemas organopónicos se llama sustrato al relleno de canteros que se prepara artificialmente a partir de mezclas de materia orgánica y suelo fundamentalmente, que sirve como sostén y nutrición para las plantas (Carrión *et al*, 1995). Según esos autores, para la preparación del sustrato puede emplearse diferentes fuentes tales como estiércoles, gallinaza, cachaza, compost y otros.

Se realizó un experimento con el objetivo de determinar el efecto de la mezcla de sustratos orgánicos en el rendimiento en masa fresca y seca en lechuga y rábano.

## Materiales y métodos

El experimento se realizó durante los años 2004 y 2005 en áreas del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, "Alejandro de Humboldt" ubicado geográficamente en Santiago de Las Vegas (Provincia Ciudad de La Habana).

Todo el proceso de investigación se realizó en condiciones de casa de cristal, utilizando para ello macetas Mitscherlich de 20cm de diámetro y 5Kg de capacidad, en cada una de ellas se colocaron los diferentes sustratos (cachaza, estiércol vacuno y humus de lombriz mezclados con suelo Ferralítico Rojo), previamente tamizados por malla de 5mm y homogenizados dejando entre 1-2cm libres hasta el borde superior la proporción utilizada fue de 50% de abono orgánico y 50% de suelo Ferralítico Rojo.

Durante toda la fase de duración del experimento, se mantuvo la humedad de los diferentes tratamientos al 60% de la humedad de saturación del sustrato, los cultivos se sembraron en dos épocas de siembra (primavera-verano e invierno). El rendimiento se obtuvo midiendo la masa fresca y masa seca de las hortalizas en g/plantas mediante un diseño de bloques al azar con tres réplicas y tres plantas por macetas, se analizaron estadísticamente los resultados mediante la prueba de medias de Tukey del Paquete de Diseños Experimentales FAVANL. Versión 2.5. México.

## Tratamientos

Se ensayaron 3 tratamientos con 15 réplicas para un total de 90 tratamientos por cada cultivo, durante dos épocas (primavera-verano e invierno) conformados como sigue:

- 1-15: 50% cachaza y 50% suelo, cultivo lechuga, primavera-verano
- 16-30: 50% estiércol y 50% suelo, cultivo lechuga, primavera-verano
- 31-45: 50% humus de lombriz y 50% suelo, cultivo lechuga, primavera-verano
- 46-60: 50% cachaza y 50% suelo, cultivo lechuga, invierno
- 61-75: 50% estiércol vacuno y 50% suelo, cultivo lechuga, invierno
- 76-90: 50% humus de lombriz y 50% suelo, cultivo lechuga, invierno
- 91-105: 50% cachaza y 50% suelo, cultivo rábano, primavera-verano
- 106-120: 50% estiércol vacuno y 50% suelo, cultivo rábano, primavera-verano
- 121-135: 50% humus de lombriz y 50% suelo, cultivo rábano, primavera-verano
- 136-150: 50% cachaza y 50% suelo, cultivo rábano, invierno
- 151-165: 50% estiércol vacuno y 50% suelo, cultivo rábano, invierno
- 166-180: 50% humus de lombriz y 50% suelo, cultivo rábano, invierno

## Resultados y discusión

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en el cultivo de la lechuga donde los mayores rendimientos de masa fresca y masa seca se reflejan en la época de primavera-verano en la mezcla de 50% de estiércol y 50 % de suelo, encontrándose diferencias significativas entre las dos épocas en estos rendimientos, con excepción del humus que no se diferenció en cuanto a masa fresca, aunque sí en masa seca en ambas épocas. Los rendimientos inferiores se encontraron en la mezcla con cachaza. Esto puede estar dado a las características físicas (alta retención de humedad, alta plasticidad y elevada contracción) del material (Orellana *et.al.*, 2005)

**Tabla 1. Rendimiento en masa fresca y masa seca en el cultivo de la lechuga**

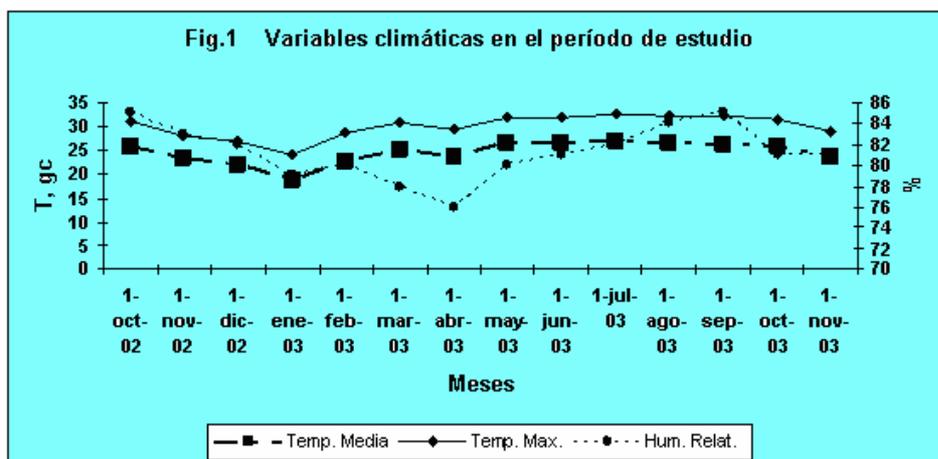
SUSTRATO	EPOCA PRIMAVERA-VERANO		EPOCA INVIERNO	
	RENDIMIENTO		RENDIMIENTO	
	MASA FRESCA	MASA SECA	MASA FRESCA	MASA SECA
50% C 50% S	105,7413 a	5,5700 a	59,0653 b	2,706 b
50% E 50% S	134,0367 a	6,7753 a	105,2053 b	4,2087 b
50% H 50% S	122,1746 ns	6,5233 a	126,7813 ns	4,9707 b
<b>Nivel de significación de 0.05%</b>				
<b>C: cachaza, E: estiércol vacuno, H: humus de lombriz y S: suelo Ferralítico Rojo</b>				

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos en el cultivo del rábano donde los mayores rendimientos de masa fresca y masa seca se reflejan en la época de invierno en la mezcla de 50% de estiércol y 50 % de suelo, encontrándose diferencias significativas entre ambas épocas en masa fresca y seca, con excepción de la mezcla de cachaza y humus en las cuales no hubo diferencias entre la masa seca en las épocas de primavera-verano e invierno. Los rendimientos inferiores se reflejaron en la mezcla con humus en masa fresca y seca en primavera-verano, aunque fue la de mayor rendimiento en masa fresca en la época de invierno.

**Tabla 2. Rendimiento en masa fresca y masa seca en el cultivo del rábano**

SUSTRATO	EPOCA PRIMAVERA-VERANO		EPOCA INVIERNO	
	RENDIMIENTO		RENDIMIENTO	
	MASA FRESCA	MASA SECA	MASA FRESCA	MASA SECA
50% C 50% S	18,6173 b	1,294667 ns	30,6813 a	1,6786 ns
50% E 50% S	24,9946 ns	1,5907 b	37,3300 ns	2,7467 a
50% H 50% S	18,0907 b	1,1480 ns	43,1920 a	1,5900 ns
<b>Nivel de significación de 0.05%</b>				
<b>C: cachaza, E: estiércol vacuno, H: humus de lombriz y S: suelo Ferralítico Rojo</b>				

Todas las variaciones encontradas durante los años de investigación están influenciadas por el clima de nuestro país, cuyo carácter agresivo acelera el proceso de mineralización de la materia orgánica en los suelos (Ortega, 1982). En el caso de nuestro estudio, las investigaciones se desarrollaron en condiciones de casa de cristal, en la cual la temperatura del aire puede elevarse por encima de la media, cercana a las temperaturas máximas, principalmente en los meses más calurosos, lo que tubo una fuerte influencia sobre el rendimiento de masa fresca y masa seca en ambos cultivos (Fig.1)



### Conclusiones y Recomendaciones

- Los mayores rendimientos se reportaron en la mezcla con estiércol en ambos cultivos.
- De las combinaciones estudiadas, la mezcla más adecuada desde el punto de vista de rendimiento en las modalidades de organopónicos es la de 50% de suelo Ferralítico Rojo y 50% de estiércol.
- Se recomienda la utilización de estos sustratos en los organopónicos.
- El rábano debe sembrarse en su época óptima para no afectar los rendimientos de masa fresca y seca por las temperaturas en la época de primavera-verano

### Referencias

- Carrión, M., Companioni, N.; González, R.; Peña, E. 1995. Evaluación de la calidad de los sustratos. I Encuentro Internacional sobre Agricultura Urbana y su impacto en la alimentación de la comunidad. Ciudad de La Habana, Cuba: 24-29.
- Gandarilla, J.L y Martínez, F. 2001. Manipulación y uso del humus de lombriz en Cuba. En: IV Encuentro de Agricultura Orgánica. ACTAF. La Habana, 289 p.
- GNAU, 2000. Manual Técnico de Organopónicos y huertos intensivos. La Habana, AGRINFOR: 119 p.
- Martínez Farre, 1992. Propuesta de metodología para la determinación de las propiedades físicas de los sustratos. Actas de la I Jornada de Sustratos, SECH: 55-66.
- Orellana, R., Moreno, J.M., Cruz A., Sosa, M.O., Díaz, M. y Martorell, A.M. 2005. Indicadores físicos para la medición de sustratos orgánicos. Memorias electrónicas Seminario Científico INCA, La Habana.
- Ortega. S.F. 1982. La materia orgánica del suelo y el humus de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana: 12-84.