

Introducción de alternativas orgánicas para la producción de hortalizas en sistemas de cultivos protegidos

Introduction of organic alternatives for vegetable production in protected cultivation systems

Pedro López, Antonio del Castillo, José Luis Montejo, Aniuska Guevara, Teodoro Bardanca, Emelina Peña, Teresa Hartman y Alioski Casañola.

Instituto de Suelos Dirección Provincial Camagüey. Cacocum # 11, Reparto Puerto Príncipe, Camagüey, C.P. 70800.

E-mail: direccion@suelos.eimanet.co.cu; ccsuelos@ciget.camaguey.cu

El incremento sustancial que se ha producido en la actividad hortícola mundialmente, aún con cierta reducción de la superficie cultivable, se debe fundamentalmente a la aplicación de innovaciones y transferencias tecnológicas, entre las que se encuentra el cultivo de las casas protegidas. Esta última tecnología mencionada se define como la técnica capaz de generar cosechas con una programación de carácter continuo, fuera de la época normal en que aparecen las mismas en el mercado.

La Agricultura Urbana alcanza su mayor desarrollo y consolidación debido a que la situación económica del país, obligó a buscar alternativas de producción de alimentos, fundamentalmente vegetales en cualquier época del año, por lo que surgieron diferentes modalidades productivas como las casas de cultivo protegido, dentro de las ciudades (Companioni *et al.*, 1998).

La provincia de Camagüey fue una de las primeras en instalar estos sistemas productivos, algunas un poco rústicas y otras con tecnología un poco más sofisticada (Medina, 1994; Guzmán *et al.*, 1995).

En la etapa actual, las reservas de fertilizantes han disminuido considerablemente, sin embargo, es necesario aumentar o mantener las áreas cultivables y los rendimientos. La biotecnología, unido a los conceptos de agricultura sostenible y orgánica, ha ganado cada día más importancia en nuestra agricultura. A estas tecnologías se le une la utilización de los llamados inóculos microbianos y biofertilizantes, que deben convertirse en prácticas

cotidianas, para contribuir a mantener la calidad inicial de los suelos y los rendimientos, a la vez que mejoren las condiciones de fertilidad (Alarcón *et al.*, 1998).

Este estudio de caso se desarrolló en la casa de cultivo N°. 2 de tipología A – 10 de la Empresa de Cultivos Varios Camagüey, sobre un suelo Pardo sin Carbonatos. Ubicada geográficamente a 21°21'15" latitud norte y 77°53'50" de longitud oeste y una altura de 95 m sobre el nivel del mar, con el cultivo de tomate (*Lycopersicon sculentum* Mill.), variedad Acera (HA - 3057).

En la investigación se empleó una fertilización de fondo como soporte, aplicando estiércol vacuno, humus de lombriz sólido como dosis de mantenimiento y zeolita (tabla 1) al inicio del experimento, los que se distribuyeron uniformemente, a voleo, en la superficie del cantero; posteriormente se aplicaron los siguientes inoculantes microbianos y bioestimuladores:

- La Fosforina (*Pseudomonas fluorescens* Migula) a una concentración de 10^9 UFC/ml
- Biostín (*Azotobacter chroococcum* Beijerinck) a una concentración de 10^{11} UFC/ml
- Humus de lombriz sólido

Los inoculantes microbianos y bioestimuladores fueron aplicados según los tratamientos en estudio. Primeramente fueron disueltos en agua y después, aplicados con una mochila sobre el área foliar; además, se aplicó una dosis al suelo por fertirrigación, en todas las fenofases del cultivo.

Tabla 1. Esquema experimental

Tratamientos	Material orgánico	Dosis (kg/m ²)	Inoculantes microbianos y bioestimuladores	Dosis (mL /m ²)	Vía de aplicación
A	Materia orgánica-Humus de Lombriz sólido-Zeolita	3-0,6-1	-Azotobacter -Fosforina -Humus líquido	4,5-4-2	Fertirriego
B	Materia orgánica-Humus de Lombriz sólido-Zeolita	3-0,6-1	-Azotobacter -Fosforina -Humus Líquido	4,5-4-2	Fertirriego + Foliar
C	Materia orgánica-Humus de Lombriz sólido-Zeolita	3-0,6-1	X	X	X

Al inicio de la investigación, el pH (KCl) se encontró entre los rangos permisibles (6 y 7,5), manteniéndose estable, en los rangos adecuados para el buen desarrollo del cultivo y los microorganismos estudiados (tabla 2).

En el caso del fósforo asimilable, el muestreo inicial demostró los altos contenidos del elemento; situación que se mantuvo en el muestreo final, entre los tratamientos evaluados.

El contenido de potasio en los muestreos realizados fue elevado, lo que puede estar dado, entre otras causas, por el empleo de la zeolita, debido a que puede potenciar los contenidos del elemento y facilita la capacidad de intercambio catiónico en el complejo de absorción.

Referente a los valores de la materia orgánica, se observa que estos disminuyen en el muestreo final, pero se mantienen en el rango alto.

Tabla 2. Análisis del Comportamiento Agroquímico del Suelo

TRATAMIENTO	pH (KCl)		P ₂ O ₅ mg/100g		K ₂ O (mg/100g)		M.O (%)		CE dS/m	
	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
A	7,31	7,44	28,96	23,67	220,70	198,90	7.75	5.80	1,30	2,25
B	7,32	7,41	30,85	20,78	187,94	233,90	8.36	5.95	1,07	2,06
C	7,38	7,40	28,07	25,14	194,60	212,30	6.51	5.85	1,01	1,60

En la figura se observa la producción obtenida por categoría de venta, según el calibre de los frutos. La categoría Selecto + Primera es superior con el tratamiento B; mientras que en la categoría de segunda los tratamientos B y A se comportaron de forma similar, con diferencias significativas respecto al C (tratamiento Control).

La producción aumenta considerablemente con alternativa orgánica B, lográndose un rendimiento de 12,87 kg/m², un costo por peso de 0,76 y una ganancia de 3,94 \$/m².

Las alternativas orgánicas constituyeron una vía para el sostenimiento de la fertilidad de los suelos, así como el incremento de la microflora del mismo, siendo las aplicaciones combinadas vía foliar y fertirriego una ruta para la optimización y el sostenimiento de la producción de hortalizas en sistemas de cultivo protegido.

Con la introducción de las alternativas orgánicas, se contribuye a la conservación del medioambiente y el entorno urbano, por lo que se propone la generalización de las alternativas orgánicas estudiadas.

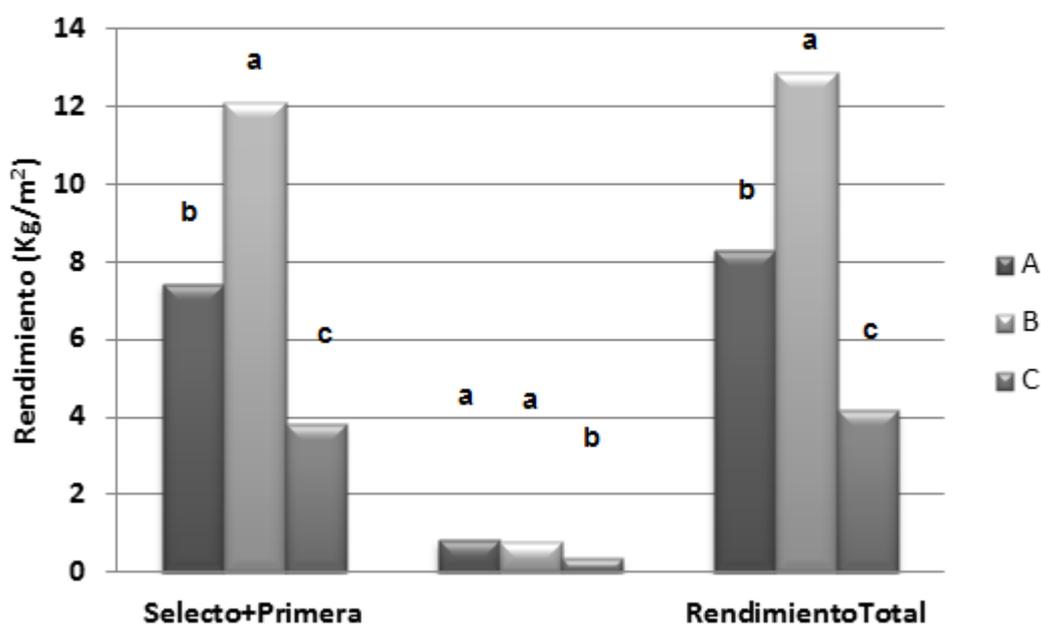


Figura. Producción por categoría según calibre del fruto (kg/m²)

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, A.; P. Rodríguez; I. Arios: Efecto de la biofertilización sobre el crecimiento y rendimiento del tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) variedad IS CAB-10. Resúmenes. XI Seminario Científico INCA, La Habana, Cuba. 1998, 191 p.
- Companioni, N.; A. Rodríguez; M. Carrión; R.M. Alonso; Y. Ojeda; E. Peña; J.L. Pozo: La agricultura urbana. Su desarrollo y principales componentes. Compendio sobre agricultura urbana. Modalidad: Organopónicos y Huertos Intensivos. INIFAT - INCA. Ciego de Ávila, Cuba. 1998, Pp. 2 - 4.
- Guzmán, T.; Y. Ojeda; J. L. Pozo: La agricultura urbana. Algunos conceptos, consideraciones y perspectivas. En: Memorias del Primer Encuentro Internacional sobre Agricultura Urbana y su Impacto en la Alimentación de la Comunidad. INIFAT. La Habana, Cuba. Pp. 7-11. 1995.
- Medina, L.: Evaluación Agronómica de diferentes biofertilizantes en la nutrición del tomate (*Lycopersicum esculentum, Mill*). Cultivos Tropicales, 15(3): 67, 1994.

Recibido:05/12/2013

Aceptado:05/10/2014