AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

EFECTO DE LA COMPOSTA Y TÉ DE COMPOSTA EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE TOMATE *(LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL.)* EN INVERNADERO

Pedro Vázquez Vázquez[1], Martina Z. García López[1],
Merle C. Navarro Cortez[1] y David García Hernández [23]

Effect of compost and tea compost on the growth and yield of tomato (*Lycopersicon Esculentum Mill*) in greenhouse.

ABSTRACT

The effect of two organic fertilizers was evaluated within the development of this project, compost at concentrations of 3, 4, 5 and 6 tons per hectare and compost tea at concentrations of 10, 20, 30, 40 and 50 % v / v, for the production of tomato variety Hermosa saladette under greenhouse conditions.

Treatments were divided into entirely randomized plots. The statistical analysis of the outcomes found significant differences in plant height variables and titratable acidity, while the performance variables, degrees Brix, polar and equatorial diameter difference was not significant. However, the values obtained for the variables evaluated in the fruits, meet the necessary requirements that the human consumption demands.

Although the evaluation of the compost and compost tea organic fertilizers in the production of tomato under greenhouse conditions did not display significant difference in performance, these fertilizers can be considered as an alternative to organic production of tomato under greenhouse conditions, as the obtained production is acceptable for this crop using organic fertilizers.
Keywords: *Lycopersicon Esculentum Mill*, Compost te, Tomato, Compost

RESUMEN

En el desarrollo de este proyecto se evaluó el efecto de dos abonos orgánicos, composta a concentraciones de 3, 4, 5 y 6 toneladas por hectárea y té de composta a concentraciones de 10, 20, 30, 40 y 50 % v/v, para la producción de tomate variedad Hermosa saladet bajo condiciones de invernadero.

Los tratamientos se distribuyeron en parcelas divididas con arreglo completamente al azar. Al realizar el análisis estadístico de los resultados obtenidos se encontraron diferencia significativa en las variables altura de la planta y acidez titulable, mientras que en las variables rendimiento, grados Brix, diámetro ecuatorial y polar no se encontró diferencia significativa. Sin embargo los valores obtenidos de las variables evaluadas en los frutos, cumplen con los requerimientos necesarios que demanda el consumo humano.

Aunque en la evaluación de la composta y té de composta como abonos orgánicos en la producción de tomate bajo condiciones de invernadero no se encontró diferenciasignificativa en el rendimiento, estos abonos puede ser considerando como una alternativa para la producción orgánica de tomate bajo condiciones de invernadero, debido a que la producción obtenida es aceptable para este cultivo utilizando abonos orgánicos.
Palabras clave: *Lycopersicon esculentum Mill*, Composta, Té de composta

[1] División de Ciencias Agropecuarias; Universidad Tecnológica de la Costa, Santiago Ixcuintla, Nayarit, México. Tel. (+52 323) 23 5 80 00 al 29. Extensión: 2604. pvazquez70@hotmail.com
[2] Carrera de Biotecnología, Universidad Tecnológica de Morelia, Morelia Michoacán, México.
[3] División Agroalimentaria; Universidad Tecnológica de la Selva, Ocosingo, Chiapas, México.

INTRODUCCIÓN

La producción del cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero es capaz de producir frutos de excelente calidad. Por otra parte la demanda de productos producidos de manera orgánica se ha incrementado, debido a que los abonos orgánicos mejoran las características cualitativas de estos vegetales (Tourat 2000). La concepción amplia de agricultura orgánica se basa en los sistemas de producción integrales que utilizan insumos naturales a través de prácticas especiales, como la composta, los abonos verdes, los cultivos trampa, los extractos vegetales y el control biológico, generando un producto libre de residuos tóxicos (Gómez *et al.* 1999). En las últimas décadas, se han presentado cambios importantes en la producción y el consumo de alimentos en todo el mundo. Esta tendencia se vincula principalmente con una fuerte preocupación por la salud, nuevas exigencias en los gustos de los consumidores y una mayor conciencia de la importancia de la protección del medio ambiente. La agricultura orgánica es un sistema de producción con una alta utilización de mano de obra y con un mercado potencial aun sin explotar.

Los fertilizantes orgánicos ejercen un efecto multilateral sobre las propiedades agronómicas de los suelos y, cuando se utilizan correctamente, elevan de manera adecuada la cosecha de los cultivos agrícolas (Romera & Guerrero 2000). Por tales razones, se justifica la evaluación de alternativas naturales, tales como residuos de cosecha, estiércol, abonos verdes y composta, para incrementar tanto los rendimientos como los niveles de materia orgánica en el suelo.

El compostaje es el proceso por el cual la mezcla de materiales de origen animal y vegetal son parcialmente descompuestos bajo la acción de factores biológicos, incluyendo lombrices, hasta un producto final análogo al humus de composición variable. Este proceso requiere de condiciones adecuadas de oxígeno, humedad y temperatura (Hernández 1996). El aprovechamiento de los desechos orgánicos hoy en día representa una alternativa de importancia tecnológica, ecológica y económica para la obtención de composta, el cual puede ser utilizado como fertilizante orgánico y mejorador de los suelos, tanto en huertos familiares como en invernaderos, es posible disminuir la aplicación de fertilizantes mediante el uso de abonos orgánicos; es en este aspecto donde la composta tiene un papel determinante y reduce la inversión que se realiza para adquirir los fertilizantes inorgánicos (Gómez *et al.* 1999).

Recientemente, uno de los abonos orgánicos que ha estado siendo fuertemente impulsado es la aplicación del té de composta ya que representa una alternativa en el control de enfermedades de plantas hortícolas a escala comercial (NOSB, 2004). Se ha demostrado que el té de composta aplicado al follaje ayuda a suprimir cierto tipo de enfermedades (Al-Dahmani *et al.* 2003; Hoitink & Changa 2004; Kannangara et al. 2006; USDA 2006). Sin embargo, existe poca información en el manejo del té de composta en la nutrición de cultivos. Los efectos benéficos del té de composta han sido demostrados, pero la mayoría de las respuestas han sido a prueba y error (Ingham 2005).

El té de composta, solución resultante de la fermentación aeróbica de composta en agua, puede utilizarse como fertilizante, debido a que contiene nutrimentos solubles, microorganismos benéficos y compuestos favorables para las especies vegetales (Dixon & Walsh 1998; Granatstein 1999; Salter 2006; Ingham 2005). Esta solución puede ser aplicada a través de sistemas de riego presurizado, por lo que su uso puede adaptarse en sistemas de producción orgánica de cultivos bajo condiciones de invernadero (Rippy 2004). El té de composta se ha utilizado para prevenir enfermedades, tanto en aspersión foliar (Ingham et al., 2005) como aplicado al sustrato (Scheuerell & Mahaffee 2004). Rippy *et al.* (2004) utilizaron un fertilizante orgánico a base de té de composta proveniente de gallinaza, para producir tomate en invernadero, con lo que obtuvieron rendimientos de 4 kg/planta más, comparado con la fertilización convencional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El genotipo de tomate evaluado fue Hermosa tipo saladette de crecimiento indeterminado, la siembra se realizó el 21 de Agosto 2012 y el transplante el 05 Septiembre 2012. El sistema de cultivo fue a un tallo, con podas cada dos semanas, la nutrición fue realizada con la incorporación de composta a diferentes dosis (3, 4, 5, y 6 Toneladas por hectárea) en la cama de trasplante y aplicaciones semanales de té de composta a concentraciones de 10, 20, 30, 40 y 50%, el control fitosanitario empleado de manera preventiva fue Bio-bit HP *(Bacillus thuringiensis)* y extractos vegetales, el sistema de riego utilizado fue por goteo. Se realizaron 6 cortes en un período de 6 semanas (18 de enero al 25 de febrero de 2013). El diseño experimental utilizado fue parcelas divididas con arreglo de tratamientos completamente al azar y tres repeticiones. Para los tratamientos de composta aplicada a las camas de siembra en el momento de la plantación fueron:

T1= 3 Toneladas/ ha.
T2= 4 Toneladas/ ha.
T3= 5 Toneladas/ ha.
T4= 6 Toneladas/ ha
Los tratamientos de té de composta fueron:
T1 = Concentración 10%
T2 = Concentración 20%
T3 = Concentración 30%
T4 = Concentración 40%
T5 = Concentración 50%

Las variables evaluadas fueron: Altura de planta (m), Número de frutos por planta, Tamaño del fruto (Diámetro polar y diámetro ecuatorial en cm), Peso del fruto (Kg/planta), Grados Brix, pH y Acidez titulable (% ácido cítrico), los datos obtenidos se analizaron con el paquete estadístico SAS (Anónimo1999) mediante el diseño experimental de parcelas divididas con arreglo de tratamientos completamente al azar y se realizó la comparación de medias mediante la prueba de Tukey (p= 0.05).

Análisis de composta

Las muestras se analizaron en el laboratorio utilizando la metodología de extracto de saturación por filtración con vacío de la pasta saturada de composta obteniendo el extracto acuoso se determinó: pH, conductividad eléctrica, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Cloro, Nitratos, Fósforo y Sulfatos, relación C/N mediante la multiplicación del porcentaje de la materia orgánica por 0.58 (porcentaje de carbón orgánico en la MO) dividido entre el porcentaje de nitrógeno (León & Aguilar 1987), el porcentaje de materia orgánica (MO) y P por colorimetría de combustión húmeda (Walkey & Black), N total por digestión oxidativa (Kjeldahl), N-NO3 por el método de Brucina y espectrofotometría (HACH DR 5000-UV-visible) (Uvalle-Bueno 1993 K y Ca por espectrofotometría de absorción y emisión atómica (Skoog et al. 2001).

RESULTADOS

La composta tiene el contenido adecuado de elementos nutritivos, alto contenido de materia orgánica, y la relación C:N 27.28 (Tabla 1). Los resultados obtenidos derivados de la aplicación de composta(Tabla 2) incorporada en la cama de trasplante y té de composta aplicada (Tabla 3) señalan que para la variable altura de planta y acidez titulable existe diferencia significativa entre los tratamientos, destacando que al realizar la comparación de medias para la aplicación de composta, el tratamiento 4 presentó la mayor altura (4.79 m), seguido por el tratamiento 3 (4.50 m), y los tratamientos 1 y 2 que no se encontró diferencia significativa entre ellos (4.33 y 4.16 m respectivamente).

Al realizar la comparación de medias para los tratamientos de té de composta, no se encontró diferencia significativa entre ellas, los valores de altura obtenidos en los diferentes tratamientos fueron entre 4.15 y 4.71 m. Con respecto a la variable número de frutos por planta, el análisis de varianza refleja no significancia entre tratamientos, presentando valores de la media de tratamientos de aplicación de composta entre 23 y 29 frutos por planta y los valores de la media de tratamientos de té de composta entre 24.8 y 29.1 frutos por planta.

En relación a la variable diámetro polar (cm), no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, presentando valores de la media de tratamientos de aplicación de composta entre 6.76 y 7.19 cm y los valores de la media de tratamientos de té de composta entre 6.65 y 7.17 cm. Así mismo, con respecto a la variable diámetro ecuatorial (cm), el análisis de varianza refleja no significancia entre tratamientos, presentando valores de la media de tratamientos de aplicación de composta entre 5.26 y 5.62 cm y los valores de la media de tratamientos de té de composta entre 5.16 y 5.56 cm.

La variable peso del fruto (kg/planta), refleja no significancia entre tratamientos y los valores medios de los tratamientos de composta oscilan entre 2.13 y 2.89 kg/planta, y los valores medios de los tratamientos de té de composta fluctúan entre 2.28 y 2.94 kilogramos por planta.

La variable grados Brix, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, los valores medios de los tratamientos de composta oscilan entre 4.21 y 4.51, así mismo, los valores medios de los tratamientos de té de composta fluctúan entre 4.25 y 4.45. La variable pH, refleja no significancia entre tratamientos y los valores medios de los tratamientos de composta oscilan entre 4.13 y 4.41, de igual forma, los valores medios de los tratamientos de té de composta fluctúan entre 4.11 y 4.46. La variable acidez titulable (% de ácido cítrico), se encontró diferencia significativa entre tratamientos y los valores medios de los tratamientos de composta oscilan entre 0.024 y 0.030 %. Sin embargo, los valores medios de los tratamientos de té de composta presentan diferencia significativa, destacando el tratamiento 1 con 0.032 %, seguido por los tratamientos 5, 4, 2 y 3, con valores medios de 0.27, 0.26, 0.26 y 0.24 % respectivamente.

DISCUSIÓN

La composta y té de composta utilizados en este estudio contiene los elementos nutritivos necesarios para favorecer el desarrollo de tomate bajo condiciones de invernadero (Tabla 1). Al realizar el análisis estadístico de cada una de las variables evaluadas no se encontró diferencia significativa en cada uno de los tratamientos de composta (Tabla 2) y té de composta a excepción de la altura de las plantas en la cual el tratamiento de 6 toneladas por hectárea incremento la altura de las plantas de tomate (Tabla 3), pero este incremento no influyo sobre las otras variables por lo cual podemos inferir que para la producción orgánica utilizando estos abonos tienen el mismo efecto, por lo cual la cantidad de aplicación de composta en las camas de siembra de los invernaderos puede ser desde 3-6 toneladas por hectárea sin afectar la producción, con respecto al té de composta los porcentajes en que se puede aplicar al cultivo del tomate es del 10-50% obteniendo los mismo resultados.

Los resultados con respecto a los estudios reportados son similares lo que nos indica que la composta y té de composta son abonos orgánicos que cubren con los requerimientos nutricionales del cultivo de tomate, por lo que es una opción para la producción orgánica de este cultivo. Los resultados de rendimiento (kg/planta) son similares a los reportados por Preciado et al. (2011), al evaluar 4 soluciones nutritivas en la producción de jitomate tipo saladette en invernadero: Solución nutritiva inorgánica (Steiner), té de composta, té de vermicomposta y lixiviado de vermicomposta, encontrando que con el uso de té de lixiviado de vermicomposta, té de composta y té de vermicomposta, se pueden obtener rendimientos de 1.30 a 2.42 kilogramos por planta.

Con respecto al diámetro polar y ecuatorial, éstos autores encontraron valores de 5.8 a 6.1 cm y 5 a 5.5 cm respectivamente con el uso de soluciones nutritivas orgánicas, Cruz-Lázaro, et al. 2009 encontraron valores 5.7-6.1 cm y 4.2-5.0 cm respectivamente en la producción de tomate bajo condiciones de invernadero utilizando como abonos la vermicomposta y composta. Aunque no se encuentra diferencia significativa en este trabajo con respecto al diámetro polar y ecuatorial los valores fueron mayor al reportado por Cruz-Lázaro et al. 2009.,

En relación a los grados Brix, Preciado et al. (2011) encontraron valores de 4.4 a 4.6 con el uso de las soluciones nutritivas orgánicas. Aunque en este trabajo no se encontró diferencia significativa en los grados Brix los valores obtenidos cumple con el requerimiento de sólidos solubles para el consumo de tomate fresco (Santiago et al. 1998). La cantidad de sólidos totales es importante para identificar la calidad de los frutos maduros de tomate, la cantidad de sólidos totales solubles debe ser mayor cuando el tomate es destinado a la industrialización (Villarreal, 1982; Hidalgo et al. 1998; Ochoa et al. 2009), al evaluar té de composta como fertilizante orgánico en la producción de tomate en invernadero, reporta rendimientos de 12.48, 17.46, 18.21 kilogramos por metro cuadrado, utilizando composta fraccionada, té diluido y té de composta, respectivamente a una densidad de 4.2 plantas por metro cuadrado.

Estos resultados son similares a los encontrados en este trabajo, ya que con el uso de composta y té de composta, se obtuvieron rendimientos de 2.13 a 2.94 kilogramos por planta, que equivale a 8.9 y 12.34 kilogramos a una densidad de 4.2 plantas por metro cuadrado. Aunque no se encontró diferencia significativa en las variables evaluadas con los abonos orgánicos composta y té de composta bajo condiciones de invernadero, los resultados obtenidos en producción, grados Brix y diámetro ecuatorial y polar cumple con los requerimientos para la comercialización de tomate, por lo cual la utilización de estos sustratos es una alternativa para la producción orgánica en condiciones de invernadero.

CONCLUSIONES

En la aplicación de los abonos orgánicos té de composta y composta, no se encontró diferencia significativa en el rendimiento y tamaño de fruto, aunque no se encuentra diferencia significativa en los tratamientos la producción de tomate que se obtuvo fue 12.34 kg.mg2, los frutos obtenidos tienen mayor cantidad de sólidos solubles 4.5 ° Brix. Por lo cual es uso del té de composta y composta es una alternativa para la producción de tomate bajo condiciones de invernadero, así mismo contribuiría a disminuir el uso de fertilizantes inorgánicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y LITERARIAS

1. Anónimo (1999). User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc. Version 8. Cary. 3848 pp.

2. Al-Dahmani, J.H.P., A. Abbasi, S.A. Miller, H.A.J Hoitink, 2003. Suppression of bacterial spot of tomato with foliar sprays of compost extracts under greenhouse and field conditions. Plant Dis. 87: 913-919.

3. Dixon G.R., U. F. Walsh, 1998. Suppression of plant pathogens by organic extracts a review. Acta Hortic. 469: 383-390.

4. Gómez T.L., M.A. Gómez, R. Schwentesius, 1999. Desafíos de la Agricultura Orgánica. s.n.t. p. 224.

5. Granatstein, D. 1999. Foliar disease control using compost tea. The compost. Connection for Western Agriculture 8: 1-4.

6. Hernández ML (1996). Agricultura orgánica: Producción de México hacia el mundo. Perspectivas de la educación y la investigación en materia de agricultura orgánica. México, Editores. 4 pp.

7. Hidalgo-González J.C., G. Alcántar, G.A. Baca, P. Sánchez, J. A Escalante, 1998. efecto de la condición nutrimental de las plantas y de la composición, concentración y pH del fertilizante foliar, sobre el rendimiento y calidad en tomate: Terra 16 (2) 143-148

8. Hoitink H.A.J., C.M. Changa, 2004. Production and utilization guidelines for disease suppressive composts. Acta Hortic. 635: 87-92.

9. Ingham, R.E. 2005. The Compost Tea Brewing Manual. 5th Edition. Soil Foodweb Inc, Corvallis, Oregon. USA. pp.79

10. Kannangara, T., T. Forget, B. Dang, 2006. Effects of aeration, molasses, kelp, compost type, and carrot juice on the growth of Escherichia coli in compost teas. Compost Sci. Util. 14: 40-47.

11. León A.R., S.A. Aguilar,1987. Materia orgánica. En: Aguilar SA, Etchevers BJ, Castellanos RJZ (eds) Análisis químico para evaluar la fertilidad del suelo. SMCS. Publicación especial 1. Chapingo. pp. 217

12. NOSB (National Organic Standars Board). 2004. Compost tea task force Report. the AgriculturalMarkentingService/USDAhttp://www.ams.usda.gov/nosb/meetings/CompostTeaTaskForceFinalReport.pdf. (Consulta: febrero 15, 2013)

13. Ochoa, M.E., M.U. Figueroa, R.P. Cano, R.P. Preciado, R.A. Moreno, D.N. Rodríguez, 2009. Té de Composta como fertilizante orgánico en la producción de 13. tomate (Lycopersicum esculentum Mill.) en invernadero. Revista Chapingo. Serie Horticultura 15 (3) 245-250.

14. Preciado R.P., M.F. Hernández, J.L. Hernández, R.E. Puente, J.R. Rivera, L.A. Herrera, M.A. Castruita, V.J. Orozco, 2011. Evaluación de soluciones nutritivas orgánicas en la producción de jitomate en invernadero. Interciencia. Vol. 36. (9) 689-693.

15. Rippy F.M., M.M. Peet, F.J. Louis, P.V. Nelson, 2004. Plant development and harvest yield of greenhouse tomatoes in six organic growing systems. Hortscience 39 (2) 223-229.

16. Romera P.M., L. Guerrero, 2000. Agricultura ecológica (en línea). Disponibleen:www.nortecastilla.es/canalagro/datos/agricultura_ecológica/agricultura_ecologica05.htm.

17. Salter, C. 2006. Compost and compost tea- boost soil vitality "The Cutting Edge" seeds of change. e Newsletter. 57 July 2006. http://www.seedsofchange.com/enewsletter/issue_57/compost_tea.asp. (Consulta: agosto 15, 2006).

18. Santiago, J., M. Mendoza, F. Borrego, 1998. Evaluación de tomate *(Lycopersicon Esculemtun, Mill)* en invernadero: criterios fenológicos y fisiológicos. Agronomía Mesoamericana 9(1) 59-65.

19. Scheurell, S., W.F. Mahaffee, 2004. Compost tea as a container media drench for suppressing seedling damping-off caused by Pythium ultimum. Phytopathology. 94: 1156-1163.

20. Skoog DA, Holler FJ, Nieman TA (2001) Principios de análisis intrumental. McGraw Hill. 5a. Edición. Buenos Aires. pp.1064

21. Tourat, A.P. 2000. Time for compost tea in the northwest. BioCycle 41: 74-77.

22. Villarreal, R.D. 1982. Jitomates. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.

***(Artículo recibido el día 20 de noviembre del 2013 y aceptado para su publicación el día 15 de octubre del 2014).**