



Facultad de Agricultura y Zootecnia  
UJED  
Venecia, Durango

Facultad de Agricultura y Zootecnia  
UJED  
Durango

# XXIII semana INTERNACIONAL DE AGRONOMÍA

**MEMORIA**

ISBN en trámite

## **EDITORES:**

Ph. D. Juan José Martínez Ríos  
M.C. Manuel Vázquez Navarro  
L.I. Rolando Santana Rodríguez  
M.C. Alejandro Martínez Ríos  
M.C. Judith Puentes Gutiérrez

Artículos de las conferencias y carteles  
presentados en el Salón "Imperio" del Casino las Rosas  
de la Ciudad de Gómez Palacio, Durango, México  
Los días 9, 10 y 11 de Noviembre del 2011

Para adquirir ejemplares de este documento dirijase a:  
Facultad de Agricultura y Zootecnia-UJED  
Dom. Conocido, Ej. Venecia Mpio. de Gómez Palacio, Dgo., México.  
Apdo. Postal 1-142 Gómez Palacio, Dgo. 35000  
Tel. 01(871)711-8876; 711-8875; 711-8918  
e-mail: [jmartinez\\_rios@prodigy.net.mx](mailto:jmartinez_rios@prodigy.net.mx)

## **Diseño de Portada:**

**L.D.G. Beatriz Ileana Martínez Román**



## DETERMINACIÓN DE NITRATOS FOSFATOS Y POTASIO EN TOMATE FERTILIZADO CON LIXIVIADO DE VERMICOPOST

José Luis Puente Manríquez<sup>1</sup>, Jorge Gutiérrez Montes, Alejandro Moreno Reséndez, Juan de Dios Ruiz de la Rosa, José Simón Carrillo Amaya, Dr. Jorge A. Orozco Vidal.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna.

### INTRODUCCIÓN

La Comarca Lagunera se encuentra en una de las cuencas lecheras más importantes del país y debido a esto se generan una gran cantidad de desechos orgánicos de alrededor de 12, 495, 716 toneladas de estiércol por mes (Luevano y Velásquez, 2001). Una alternativa de su aprovechamiento es crear compost o vermicompost (García P.R.E. 1996) y utilizar el lixiviado del mismo como fuente de fertilizantes, el cual contiene una cantidad significativa de sustancias húmicas (Chang-Chien *et al.* 2003), elementos nutritivos apegados a las normas de producción orgánica, que satisfagan los requerimientos de los cultivos tales como la producción del tomate. El análisis vegetal es actualmente la herramienta más integral para diagnosticar el estado nutrimental tanto de cultivos anuales como perenes (Dow y Roberts, 1982) existe dos estrategias muy útiles para monitorear la nutrición del cultivo del tomate que es el extracto celular del pecíolo (ECP) y la otra en la hoja más recientemente madura. Leyva., et al (2005) realizaron trabajos en contenido de nitratos celulares del pecíolo y frutos de tomate en condiciones de fertirriego en campo y los niveles encontrados fueron entre 500 y 800 mg L de nitratos. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el contenido de nitratos, fosfatos y potasio en el cultivo del tomate fertilizado con lixiviado de vermicompost mediante fertirrigación tal que minimice la contaminación y los costos al evitar la fertilización inorgánica.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se desarrolló durante el ciclo agrícola primavera-verano 2009 en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) Unidad Laguna, localizada en Periférico y Carretera a Santa Fe, Torreón, Coahuila, México. El genotipo de tomate utilizado fue el híbrido Maya de Seminis seed del tipo saladette de crecimiento determinado. Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con tres tratamientos dosis de lixiviado de vermicompost con tres repeticiones. Los datos resultantes fueron sometidos a análisis de varianza con el programa estadístico SAS versión 2004. Las pruebas de comparación múltiple de medias (DMS  $P \leq 0.5$ ). Las plántulas de tomate se trasplantaron el 2 de abril del 2009, en camas meloneras de 1.60 m con acolchado plástico a una distancia entre



planta de 0.5 m, bajo un riego por goteo y una superficie de 1.6 x 10 metros por unidad experimental. Se hizo análisis a los 45 días y a la cosecha de ECP en cada uno de los tratamientos, de N-NO<sub>3</sub> y K mediante el equipo CARDI, y la determinación de P, se realizó en la hoja más recientemente madura mediante el equipo HANNA. Las variables estudiadas fueron: Número de frutos, peso del fruto, diámetro polar y ecuatorial, número de lóculos, sólidos solubles. Las dosis de lixiviado fueron 1650 L.ha<sup>-1</sup>, 2100 L.ha<sup>-1</sup>, 2500 L.ha<sup>-1</sup>, se inyectaron al sistema mediante un venturi.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fertilización orgánica al tomate con los tres dosis de lixiviado de vermicompost los niveles de NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub> y K encontrados a los 45 días y a la cosecha cuadros 1 y 2 caen dentro de los niveles de referencia reportados por Leyva (2005) en los nitratos y potasio pero no así en fósforo, sin embargo al compararlos con los niveles de referencia de Hochmuth (1990) los niveles de suficiencia de estos tres iones están por debajo, aun cuando estos niveles de referencia utilizados son para un desarrollo de tomate en invernadero sirven para indicar en que posición se encuentra, esto dado a falta de literatura de niveles de referencia a campo abierto.

Cuadro 1. Medias de niveles de NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, K encontrados en savia de pecíolo de tomate a los 45 DDT con fertilización orgánica (lixiviado de vermicompost) vs. Inorgánica. 2009

TRATAMIENTOS	N-NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>	K
1	893.67 ab	141.67 a	3166.7 b
2	795.33 b	116.67 ab	3133.3 b
3	856.00 ab	116.67 ab	3233.3 b
4	984.67 a	75.00 b	4866.7 a
C.V. (%)	9.46	23.12	9.92

Valores con letra diferente son estadísticamente diferentes. 1) 1650 L ha<sup>-1</sup> lixiviado, 1) 2100 L ha<sup>-1</sup> lixiviado, 1) 2500 L ha<sup>-1</sup> lixiviado, 1) Testigo 150-100-200.

En el cuadro 2 se presentan los datos de niveles de nitratos, fosfatos y potasio encontrados en la savia de pecíolo del tomate a la cosecha, los tres tratamientos de dosis de lixiviado son estadísticamente iguales en las tres dosis de lixiviado y son diferentes a la fertilización inorgánica excepto en fosfatos.



**Cuadro 2. Medias de niveles de NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, K encontrados en savia de peciolo de tomate a la cosecha con fertilización orgánica (lixiviado de vermicompost) vs. Inorgánica. 2009**

TRATAMIENTOS	N-NO <sub>3</sub>		PO <sub>4</sub>		K	
1	544.8	b	104.17	b	4050.0	b
2	577.7	b	83.37	b	4383.3	b
3	659.0	b	81.30	b	4133.3	b
4	1369.4	a	85.47	a	6700.0	a
C.V. (%)	23.3		15.98		10.49	

Valores con letra diferente son estadísticamente diferentes. 1) 1650 L ha<sup>-1</sup> lixiviado, 1) 2100 L ha<sup>-1</sup> lixiviado, 1) 2500 L ha<sup>-1</sup> lixiviado, 1) Testigo 150-100-200.

En el cuadro 2 los niveles en N-NO<sub>3</sub> extracto de peciolo a la cosecha de tomate están por debajo de los niveles de referencia, sin embargo el potasio se encuentra dentro de aquellos que son en un rango de 700-900 mg·L<sup>-1</sup>, de N-NO<sub>3</sub> Y 3500-4000 mg·L<sup>-1</sup> de K, durante toda la etapa de cosecha del tomate.

Estos valores sugieren que la dosis de lixiviado utilizadas en esta investigación son adecuadas solo para el nivel de potasio.

### CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente estudio de plantas de tomate bajo dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica en campo abierto se concluye que:

La fertilización orgánica con tres dosis de lixiviado de vermicompost de 1650, 2100, 2500 L·ha<sup>-1</sup> de lixiviado se encontró que los niveles de NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, y K en la savia de extracto de peciolo de tomate a los 45 días después del trasplante son suficientes solo para los nitratos y el potasio.

La fertilización orgánica en las tres dosis de lixiviado de vermicompost se encontró que los niveles de NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, y K en la savia de extracto de peciolo de tomate a la primer cosecha son suficientes solo en los nitratos y potasio.

Es necesario utilizar otra fuente orgánica para suministrar los requerimientos faltantes de fosfatos.

### BIBLIOGRAFÍA

- Chang-Chien, S.W., Huang, C.C., and Wang, M.C. 2003. Analytical and Spectroscopic Characteristics of Refuse Compost-Derived Humic Substances. *Int. J. Appl. Sci. Engineering*. 1(1):62-71
- García, P.R.E. 1996. La Lombricultura y el Vermicompost en México en agricultura orgánica una opción sustentable para el agro mexicano. Editor Ruiz, F.J.F. Universidad Autónoma Chapingo.
- Hochmuth G.J. 1990. Fertilizer Management for Greenhouse Vegetables Florida Greenhouse Vegetable Production Handbook, Vol. 3 Web site at <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Luévano G. A. y N.E. Velásquez g. 2001. Ejemplo singular en los Agronegocios estiércol vacuno: de problema ambiental a excelente recurso. *Año Vol.:9 (2)* 306-318.
- Leyva R.G. 2005. Contenido de nitratos en extracto celular de peciolo y frutos de tomate *Rev. Fitotec. Mex.* 28. 145-150.