

## **12790 - Calidad microbiológica de abonos orgánicos**

### *Microbiological quality of organic fertilizers*

Corlay Chee Langen<sup>1</sup>, Hernández Tapia Alejandro<sup>2</sup>, Robledo Santoyo Edmundo<sup>1</sup>, Gómez Tovar Laura<sup>2</sup>, Maldonado Torres Ranferi<sup>1</sup> y Cruz Rodríguez Juan Antonio<sup>2</sup>

Departamentos de <sup>1</sup>Suelos y <sup>2</sup>Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo, [langen.corlay@gmail.com](mailto:langen.corlay@gmail.com)

#### **Resumen**

Cuando los materiales con que se elaboran compostas y vermicompostas son adecuadamente procesados y cumplen la etapa termofílica, se reducen notablemente los coliformes totales y fecales, siendo la determinación de éstos una forma de corroborar la calidad microbiológica de los abonos orgánicos.

#### **Palabras clave:**

Coliformes fecales, compostas, vermicompostas

#### **Abstract**

If composts and vermicomposts are prepared with a process properly carried and fulfilled the thermophilic stage, significantly reduces their total and fecal coliforms. So, quantification of these microorganisms is a way to verify the microbiological quality of organic fertilizers.

#### **Key words:**

Coliforms, composts, vermicomposts,

#### **Introducción**

Desde tiempos ancestrales los estiércoles se utilizan para reponer nutrientes al suelo, sin embargo por su alta carga microbiana y contenido de humedad representan un potencial de contaminación. Por lo que para contribuir al saneamiento del ambiente se recomienda transformarlos, en condiciones aeróbicas, a compostas y vermicompostas o en condiciones anaeróbicas, a bioles (fermentados de excretas y otros subproductos agropecuarios). La nutrición de los cultivos producidos agroecológicamente se fundamenta en la aplicación de este tipo de abonos orgánicos al suelo o como fertilizante foliar de hortalizas y frutales, sin regulación sanitaria alguna; pero, por su origen y si no están adecuadamente procesados, pueden ser una fuente potencial de infecciones gastrointestinales (tifoideas, disentería, cólera, parasitosis, etc.), para productores y consumidores, de ahí la importancia de evaluar la presencia de los agentes causales de tales padecimientos.

El análisis microbiológico determina la calidad sanitaria de un material y su aptitud para distintos usos, tradicionalmente se usan más ensayos para la determinación de microorganismos indicadores que para la determinación de patógenos. El grupo de bacterias coliformes fecales es el principal indicador de calidad; su número en una muestra se usa como criterio de contaminación y por lo tanto de calidad sanitaria de la misma. En el Centro de Capacitación en Tecnologías Agroecológicas Módulo "El Jurásico"

del Departamento de Agroecología de la Universidad Autónoma Chapingo, se preparan artesanalmente compostas, vermicompostas y bioles. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del proceso de producción de composta y vermicomposta en la calidad sanitaria de diferentes abonos orgánicos, utilizando como indicador a los coliformes fecales.

### **Materiales y Métodos**

Entre 2009 y 2011, en el Centro de Capacitación en Tecnologías Agroecológicas Módulo "El Jurásico" se elaboraron diferentes abonos orgánicos a partir de estiércol ovino combinado con residuos de cosecha: composta sin y con fase termofílica, así como vermicomposta sin y con pre-composteo. La fase termofílica y el precomposteo implicaron que se alcanzaran temperaturas superiores a 55° C durante 3-4 días.

En condiciones asépticas, con utensilios limpios y previamente desinfectados con alcohol etílico, se colectaron muestras de estiércol ovino, composta, vermicomposta y de lixiviado de vermicomposta (porción media de pila o estanque de almacenamiento). Las muestras se mantuvieron en refrigeración y se analizaron dentro de las 8 horas posteriores a la colecta. En ellas se cuantificó el número más probable de coliformes fecales y de *Escherichia coli* de acuerdo con las normas NMX-AA-42-1987 y NOM-112-SSA1-1994. La calidad sanitaria de los abonos sólidos se estableció con base en los límites máximos permisibles de las normas oficiales NMX-FF-109-SCFI-2007 y la NOM-004-SEMARNAT-2002.

### **Resultados y Discusión**

Se aprecia que haber alcanzado temperaturas superiores a 55 °C durante 3-4 días tanto en compostas como en vermicompostas, reduce sustantivamente la población de coliformes fecales (Cuadro 1). Estos resultados son superiores a los reportados por Cabral Machado et al. (2006) pero están dentro de los encontrados por Miller (2011).

De acuerdo con la NMX-FF-109-SCFI-2007 que enumera las especificaciones y métodos de prueba para HUMUS DE LOMBRIZ (LOMBRICOMPOSTA), solo la composta que alcanzó fase termofílica está dentro de los límites máximos permisibles de coliformes fecales (<1000 nmp/g materia seca). Aplicando la NOM-004-SEMARNAT-2002 que describe las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para el aprovechamiento y disposición de lodos y biosólidos, la composta sin fase termofílica sólo se le podría dar uso forestal o para mejoramiento de suelos, sin que haya contacto directo.

### **Conclusiones**

La determinación de coliformes fecales representa una forma de corroborar un buen procesamiento de estiércoles y la calidad sanitaria de los abonos orgánicos.

Cuadro 1. Población de coliformes fecales y *E. coli* presente en estiércol y abonos orgánicos del Centro de Capacitación en Tecnologías Agroecológicas Módulo "El Jurásico" del Departamento de Agroecología de la Universidad Autónoma Chapingo

Abono	Coliformes Fecales (nmp/ g ms)	<i>E. coli</i> (nmp/ g ms)	Cumple normas <sup>†</sup>
Estiércol ovino	7,680,000	7,680,000	
Materiales parcialmente composteados	201,835	201,835	NO
Composta sin fase termofílica	24,000	Nd	NO
Vermicomposta	3,596	0	NO
Lixiviado de vermicomposta sin pre-composteo	43,000	Nd	NO
Lixiviado de vermicomposta	240	0	SI
Composta	6	0	SI

NMP= Número Más Probable, ms=materia seca. <sup>†</sup>De acuerdo con NMX-FF-109-SCFI-2007 y NTEA-006-SMA-2006, el Límite Máximo Permisible de CF y *E.coli* es de ≤1000 NMP/ g ms.

## Literatura Citada

Cabral Machado D., C. Marques Maia, I. Dias Carvalho, N. Fontoura da Silva, M. C. Dantas, P. Borges André y A. Bisol Serafini (2006). Microbiological quality of organic vegetables produced in soil treated with different types of manure and mineral fertilizer. Brazilian Journal of Microbiology 37:538-544. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/bjm/v37n4/v37n4a25.pdf>

Miller C. M. (2011). Microbiological safety of organic fertilizers used for produce production. Master of Science Thesis. Graduate School of Clemson University. Disponible en: <http://proquest.umi.com/pqdlink?Ver=1&Exp=09-09-2016&FMT=7&DID=2370436161&RQT=309&attempt=1&cfc=1>

NMX-AA-42-1987. Calidad del agua. Determinación del número más Probable (NMP) de coliformes totales, coliformes fecales (termotolerantes) y *Escherichia coli* presuntiva. NMX-FF-109-SCFI-2007. HUMUS DE LOMBRIZ (LOMBRICOMPOSTA), Especificaciones y métodos de prueba.

NOM-004- SEMARNAT-2002 Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

NOM-112-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Determinación de Bacterias Coliformes. Técnica del Número Más Probable.