



Hoja de Datos: Estiércol en Sistemas de Producción Orgánica

Beneficios del Estiércol

El estiércol animal es un recurso valioso para el manejo orgánico y sustentable del suelo. Es usado en forma más eficiente en combinación con otras prácticas sustentables como la rotación de cultivos, cultivos de cobertura, abonos verdes, y cal. En la producción orgánica, el estiércol se aplica comúnmente al terreno como estiércol crudo (fresco o seco) o como estiércol compostado (Kuepper, 2003). El estiércol puede añadir nutrientes al suelo importantes para la planta (nitrógeno, potasio, y fósforo, conocidos colectivamente como NPK) y mejorar la calidad del suelo. Compostar estiércol crudo al añadir otras materias primas y cama animal va a ayudar a la descomposición y a producir un producto final rico en humus con poco o nada de amonio o nitratos solubles. Este producto final va a mejorar la fertilidad del suelo (Evanylo et al., 2008). El momento de aplicación de estiércol es muy importante para asegurar que el estiércol sea beneficioso para las plantas y el suelo. El estiércol, si se aplica y maneja correctamente, puede ser un gran medio para mejorar la calidad del suelo y los cultivos, pero hay aspectos importantes de la salud del suelo y la seguridad alimentaria para considerar cuando se usa en un sistema agrícola orgánico.

Regulaciones del USDA para Estiércol y Compost Basado en Estiércol 7 CFR §205.203(c)

El NOP tiene directrices muy específicas acerca de los procedimientos de estiércol y compost.

- El estiércol crudo no debe contaminar el suelo, agua, o cultivos con patógenos, exceso de nutrientes, etc. El estiércol no puede aplicarse en terrenos congelados.
- Estiércol crudo animal debe ser compostado, a menos que sea:
 - ♦ Aplicado a tierras usadas para cultivos que no son para consumo humano;
 - ♦ Incorporado al suelo no menos de 120 días previo a la cosecha de un producto cuya porción comestible está en contacto directo con la superficie del suelo o partículas del suelo;
 - ♦ Incorporado al suelo no menos de 90 días previo a la cosecha de un producto cuya porción comestible no tiene contacto directo con la superficie del suelo o con partículas del suelo.
- Para estiércol compostado, una relación inicial C:N de entre 25:1 y 40:1 debe existir para la mezcla de materiales. El Documento Directriz del NOP 5021: Compost y Lombricompost en Producción de Cultivos Orgánicos provee métodos alternativos y recomendaciones: www.ams.usda.gov/NOPProgramHandbook (en inglés)
- Temperaturas de entre 131°F y 170°F deben mantenerse por tres días usando sistema de pila aireada en contenedor o estática.
- Temperaturas entre 131°F y 170°F deben mantenerse por 15 días al usar un sistema de compostaje de hilera, durante ese periodo los materiales deben voltearse al menos cinco veces, y este periodo debe seguirse por un periodo de curado adecuado.

Consideraciones

- Los productores orgánicos que hacen su propio compost deben mantener registros adecuados de sus operaciones de compostaje para demostrar que el compost fue producido de acuerdo a los criterios nombrados anteriormente.
- Compost que no contiene materiales animales como materias primas puede ser usado sin restricción provisto que no contenga materiales para plantas de uso prohibido o restringido.



Estiércol de oveja en un cultivo de cobertura en nogales. Este agricultor sacó a las ovejas del huerto de nogales debido al riesgo potencial (y responsabilidad) de contaminación de nueces durante la cosecha con patógenos de estiércol sin descomponer. Foto: Rex Dufour, NCAT

- Si el estiércol compostado se compra, el comprador necesita documentación del proveedor que demuestre que el proceso de compostaje cumple con los requerimientos del NOP o si no debe someterse a más compostaje en la finca que cumpla con los requerimientos del NOP.
- El estiércol que se deja sin incorporar por incluso un par de días puede perder una parte importante de su contenido de nitrógeno a través de volatilización.
- Estiércol fresco puede probablemente transmitir enfermedades humanas (*salmonella/E. coli*), por lo que el estiércol fresco no debe usarse como fertilizante paralelo en cultivos de vegetales, y hay parámetros específicos de intervalos entre aplicación de estiércol y la cosecha de vegetales.
- El uso continuo de estiércol tiende a acidificar el suelo. A medida que se descompone el estiércol, libera varios ácidos orgánicos que asisten en hacer los minerales del suelo disponibles. Con el tiempo, este proceso agota el calcio del suelo y causa que los niveles de pH caigan por debajo de lo óptimo para la mayoría de los cultivos. El estiércol provee algo de calcio, pero no lo suficiente como para compensar la tendencia hacia una acidificación aumentada.
- El uso de estiércol crudo puede a veces incrementar los problemas de malezas. Algunas malezas contienen semillas de materiales de cama animal como paja o heno viejo. Este problema se elimina con el compostaje.
- Estiércol fresco con altos niveles de nitrógeno y sales pueden quemar raíces de plantones. El estiércol debe ser analizado previo a aplicarse al suelo.
- Aplicaciones pesadas de estiércol crudo pueden provocar salinidad aumentada en suelos que no drenan bien.
- El estiércol es rico en nutrientes específicos como fosfato y potasio. Estos nutrientes pueden beneficiar a los cultivos, pero aplicaciones repetidas pueden resultar en una acumulación perjudicial para el suelo. Específicamente, ha habido preocupación con la sobre provisión de fósforo en suelos en que se usa demasiada cama de pollos parrilleros o estiércol de lecherías. El exceso de fosfatos en el suelo puede interferir con la asimilación de otros nutrientes por parte de las plantas, como cobre y zinc. El exceso de potasio puede restringir la asimilación de boro, manganeso, y magnesio (Kuepper, 2003).

Requerimientos de Mantenimiento de Registros del NOP

Todo agricultor debe mantener registros precisos de aplicación y producción de estiércol y compost si utiliza este tipo de enmiendas de suelo. Los agricultores deben registrar en forma precisa la fecha de aplicación de cualquier enmienda de suelo no tratada o compost de origen animal. Si la enmienda viene de terceros, se requiere documentación de que la enmienda ha sido procesada en forma científicamente válida para cumplir con los requerimientos de una enmienda tratada, y de que ha sido almacenada de manera que previene la contaminación de áreas cercanas y aguas.

Almacenamiento de Estiércol y Requerimientos de Manipulación del NOP

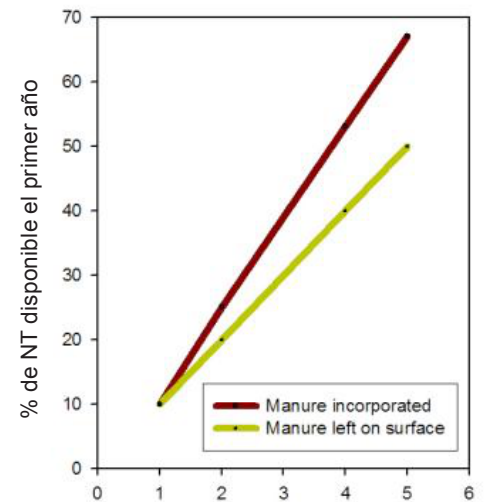
- El NOP requiere que los agricultores manipulen y almacenen enmiendas biológicas de suelo de origen animal de tal manera que no contaminen productos frescos cubiertos; superficies que contactan alimentos; áreas utilizadas para cultivar, cosechar, retener, y empacar; y fuentes de agua y sistemas de distribución. Los agricultores también deben asegurarse de que las enmiendas tratadas no sean contaminadas con enmiendas no tratadas o "en procesamiento".
- El FDA (Administración de Alimentos y Fármacos de los Estados Unidos) no permite el uso de desechos humanos para el cultivo de productos frescos, excepto por biosólidos de aguas residuales que se utilizan de acuerdo con los requerimientos de la Agencia de Protección Ambiental (FDA, 2015). Las aguas residuales están prohibidas bajo las regulaciones orgánicas del USDA sección 205.105(g)
- El estiércol se puede almacenar si está bajo la cubierta de una edificación o lona y lejos de áreas de drenaje y aguas estancadas.

Estiércol Crudo vs. Estiércol Compostado

- Un proceso de compostaje efectivo convierte los desechos animales, la cama animal, y otros productos crudos en humus—la forma relativamente estable, rica en nutrientes, y fracción químicamente activa que se encuentra en suelos fértiles. En humus estable prácticamente no hay amonio libre o nitratos solubles, pero el nitrógeno está ligado como proteínas, aminoácidos, y otros componentes biológicos. Otros nutrientes también están estabilizados en el compost (Kuepper 2003).
- El compostar estiércol de animales reduce muchas de las desventajas asociadas al uso de estiércol crudo. Es también menos probable de causar desequilibrios de nutrientes. El estiércol compostado puede ser aplicado en forma segura directamente al cultivo de vegetales.
- El estiércol crudo puede ser una fuente excelente y efectiva de nitrógeno y otros nutrientes disponibles, y puede estimular procesos biológicos en el suelo si la aplicación es en el momento correcto, y si se aplica de la forma correcta (refiérase a las consideraciones anteriores de recomendaciones de NOP 5021).

Tasas y Aplicación de Estiércol

- Labrar estiércol en el suelo poco después de esparcirlo o aplicarlo en cultivos de coberturas son dos métodos de aplicación seguros que conservan los nutrientes del estiércol. Cultivos de coberturas de pasto, como centeno y raigrás (*ryegrass* en inglés), son en especial buenos como “cultivos de atrape”—cultivos de cobertura que absorben nutrientes solubles del perfil del suelo para prevenir que filtren.
- Compostaje en capas, un proceso en que una capa fina de materia orgánica en descomposición se aplica encima del suelo y luego se labra dentro del suelo, mejora la captura de nitrógeno de amonio del estiércol, pero requiere el labrado, que deja el suelo desnudo y vulnerable a la erosión y ocurre la filtración. La aplicación superficial de estiércol (sin incorporación al suelo) elimina la mayor parte de las pérdidas por filtración y erosión pero aumenta las pérdidas de amonio a la atmósfera.
- Es recomendable una combinación de evaluaciones de suelo y presupuesto de nutrientes para niveles de NPK cuando se usan estiércoles, ya que los niveles de nutrientes pueden fluctuar basados en muchos factores, y el tiempo de aplicación del estiércol es crucial para optimizar la asimilación de nutrientes y minimizar la filtración. Más información acerca de presupuesto de nutrientes se puede encontrar en la publicación de ATTRA *Plan de Manejo de Nutrientes (590) para Sistemas Orgánicos* (en inglés: *Nutrient Management Plan (590) for Organic Systems*).
- El mejor momento para aplicar estiércol, para el efecto más potente, es justo previo a la plantación. Aplicaciones demasiado adelantadas arriesgan pérdida de nitrógeno a través de filtración si hay lluvias significativas. Arar o incorporar el estiércol en el suelo es un método a usar para que la pérdida de nitrógeno sea mínima.
- Es importante monitorear la fertilidad de suelo regularmente al usar estiércol, para evitar desequilibrios del suelo inducidos por estiércol como se describe anteriormente.
- Típicamente, el estiércol es aplicado antes del cultivo que más demanda nitrógeno en la rotación y después de que la cantidad de nitrógeno disponible para la planta durante el año de aplicación ha sido estimado. La disponibilidad de nitrógeno del estiércol varía mucho, dependiendo del tipo de animal, tipo y cantidad de cama, y edad y almacenamiento del estiércol. El estiércol no debe ser la única fuente de nitrógeno en un sistema orgánico. Exceso de niveles de fósforo en el suelo (P) puede ser el resultado de una aplicación continua de estiércol. Si la acumulación de P es una preocupación, leguminosas deben incluirse en la rotación en lugar de estiércol para proveer nitrógeno adicional (Eghball y Powell, 1999).



Contenido total de N del estiércol (%)

Figura 1: este gráfico predice la liberación de N durante el primer año después de la aplicación de estiércol. Fuente: Adaptado de Bary et al., 2000

Regulaciones Propuestas para el Uso de Estiércol del Acta de Modernización de Seguridad Alimentaria (FSMA)

El Acta de Modernización de Seguridad Alimentaria (FSMA, por sus siglas en inglés) requiere que la Administración de Fármacos y Alimentos (FDA por sus siglas en inglés) desarrolle regulaciones destinadas a mejorar la seguridad alimentaria de productos frescos. El proceso de desarrollar estas regulaciones está en desarrollo. Es conveniente para los productores que se registren para recibir actualizaciones relacionadas a estas nuevas regulaciones con organizaciones de su confianza. El sitio Web de FDA contiene información actualizada acerca de las regulaciones propuestas del FSMA: www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/FSMA.

Nuevos estándares de seguridad alimentaria pueden enfocar esos temas como:

- Métodos para prevenir contaminación de productos por exposición a patógenos potencialmente presentes en enmiendas de origen animal.
- Nuevos estándares para el uso de compost y estiércol.

Referencias

USDA Reglamentos Orgánicos Estadounidenses 7 CFR 205 (actualizado 3 de Diciembre, 2013): www.ams.usda.gov/nop

Programa Orgánico Nacional del USDA: www.ams.usda.gov/NOP (en inglés)

Manual del Programa Orgánico Nacional del USDA: www.ams.usda.gov/NOPProgramHandbook (en inglés)

Busque en el sitio web en inglés del NOP enlaces que lo lleven a información acerca de los reglamentos orgánicos y al Manual del Programa Orgánico Nacional en español.

Las siguientes directrices y memorándums de políticas contienen información adicional relacionada al uso de estiércol en sistemas orgánicos y pueden encontrarse en el manual de NOP:

NOP 5006: Estiércol animal procesado en la producción de cultivos orgánicos

NOP 5016: Permiso para desechos vegetales en sistemas de producción orgánica

NOP 5021: Compost y lombricompost en la producción de cultivos orgánicos

NOP 5025: Prevención de mezcla y contaminación en la producción y la elaboración orgánicas

NOP 2602: Mantenimiento de registros de operaciones certificadas

NOP 2615: Planes para el sistema orgánico, actualizaciones del plan para sistema orgánico y notificación de cambios.

PM 11-4: Evaluación de materiales empleados en operaciones de elaboración, cultivo, y ganados orgánicos

USDA Lista de Sustancias Prohibidas y Permitidas (en inglés). USDA List of Allowed and Prohibited Substances.

www.ams.usda.gov/NOPNationalList

US Food and Drug Administration. 2015. Food Safety Modernization Act. (*Administración de Alimentos y Drogas de Estados Unidos. 2015. Acta de Modernización de Seguridad Alimentaria*) (en inglés)

www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/FSMA

En inglés:

Bary, A., C. Cogger, y D.M. Sullivan. 2000. Fertilizing with Manure (*Fertilizando con Estiércol*) Washington State University Cooperative Extension, Pullman, WA.

Dufour, Rex, Sarah Brown, y Denise Troxell. 2014. Nutrient Management Plan (590) for Organic Systems: Western State Implementation Guide (*Plan de Manejo de Nutrientes (590) para Sistemas Orgánicos: Guía de Implementación de Estados al Oeste*). NCAT/ATTRA Publication. <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=465>

Eghball, B. y J. Power. 1999. Composted and Non-Composted Manure Application to Conventional and No-Tillage Systems: Corn Yield and Nitrogen Uptake (*Aplicación de Estiércol Compostado y Sin Compostar a Sistemas Convencionales y a Sistemas Sin Labrado*). American Society of Agronomy. www.prairieswine.com/pdf/3588.pdf

EPA. 2012. Nutrient Management and Fertilizer (*Manejo de Nutrientes y Fertilizantes*). www.epa.gov/agriculture/tfer.html

Evanylo, G., C. Sherony, J. Spargo, D. Starner, M. Brosius, and K. Haering. 2008. Soil and water environmental effects of fertilizer-, manure-, and compost-based fertility practices in an organic vegetable cropping system (*Efectos medio ambientales en el agua y el aire de fertilizantes- estiércol-, y prácticas de fertilidad basadas en compost en sistemas orgánicos de cultivos de vegetales*). Agriculture, Ecosystems & Environment. Vol. 127, No. 1. p. 50–58.

Kuepper, George. 2003. Manures for Organic Crop Production (*Abonos para la Producción de Cultivos Orgánicos*). NCAT/ATTRA Publication <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=182>

Rosen, C.J. and B.M. Bierman. 2005. Using Manure and Compost as Nutrient Sources for Fruit and Vegetable Crops (*Usando Abonos y Compost como Fuentes de Nutrientes para cultivos Frutales y Vegetales*). University of Minnesota Extension, Minneapolis, MN. www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/M1192.html

Wander, M. 2009. Managing manure fertilizers in organic systems (*Manejando fertilizantes orgánicos en Sistemas Orgánicos*). University of Illinois. www.extension.org/article/18628

Recursos Adicionales (Inglés)

Using Manure as Fertilizer for Vegetable Crops (*Usando Abono como Fertilizante para Cultivos Vegetales*)

www.soils.umn.edu/academics/classes/soil3416/veg_manure.htm

Manure Management Plan: A step-by-step guide for Minnesota Feedlot Operators (*Plan de Manejo Orgánico: Una Guía Paso a Paso para operadores de Cebaderos en Minnesota*) www.pca.state.mn.us/publications/wq-f8-09.pdf

Este producto fue desarrollado con apoyo de Servicio de Marketing Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Programa Orgánico Nacional



Producido por el Centro Nacional de Tecnología Apropiada
www.ncat.org • 1-800-411-3222
(Organización madre del proyecto ATTRA attra.ncat.org/español/index.html)

Hoja de Datos: Estiércol en Sistemas de Producción Orgánica
Por Thea Rittenhouse, Especialista en Agricultura NCAT
Traducción: Pame Wolfe, Especialista en Agricultura, NCAT
Publicado Julio 2015 • SP502 Slot 529