

NOCIONES BÁSICAS DE COMPOSTAJE

Vía Rural | www.viarural.org

El aporte de materia orgánica a los suelos es necesario para mantener un buen estado de los mismos a nivel:

- químico: restituyendo los nutrientes mineralizados y/o consumidos por los cultivos, favoreciendo el intercambio catiónico, manteniendo un efecto tampón que reduce el riesgo de variación brusca del pH, etc
- biológico: el aporte de nutrientes favorece la proliferación de los microorganismos del suelo
- y físico: contribuye a la formación de agregados que mejoran la estructura, la porosidad, la capacidad de retención de agua. Los suelos ricos en materia orgánica son más oscuros, por lo que se calientan más y mantienen un régimen térmico más estable.

Se llama compostaje al proceso de transformación biológica por el cual unos residuos orgánicos biodegradables se descomponen dando lugar a un producto final estabilizado, llamado compost.

En el compostaje se produce la degradación biológica controlada de los residuos en presencia de aire (proceso aerobio), con la generación de calor que garantiza la higiene del producto final, y con la liberación y posterior destrucción de las fitotoxinas características que se producen en las primeras etapas de la descomposición de los residuos orgánicos.

FASES DEL COMPOSTAJE

1.-MESOFÍLICA: los microorganismos mesófilos presentes en el material del montón o en la atmósfera comienzan a descomponer los productos orgánicos:

- se desprende calor y consecuentemente, el aumento de la temperatura
- se producen ácidos orgánicos, por lo que el pH desciende

2.-TERMOFÍLICA: cuando la temperatura sube a 40 °C se produce la invasión de los microorganismos termófilos. Éstos, a su vez, continúan la descomposición, por lo que la temperatura sigue aumentando hasta valores de 60 °C o mayores. A esta temperatura se destruyen los hongos, y los microorganismos que actúan son actinomicetos y bacterias productoras de esporas. En esta fase se degradan las sustancias fácilmente degradables como proteínas, azúcares, grasas y almidón. La hidrólisis de las proteínas produce la liberación de amoníaco, por lo que el pH desciende. Para evitar pérdidas de nitrógeno en forma de amonio, conviene mantener la temperatura inferior a 55°C.

3.-ENFRIAMIENTO: una vez descompuestas las sustancias anteriores, la temperatura comienza a descender y los hongos y demás microorganismos mesófilos que han sobrevivido en los puntos más fríos del montón comienzan a multiplicarse rápidamente, y descomponen productos más complejos como la celulosa.

4.-MADURACIÓN: las tres primeras fases duran unas pocas semanas, sin embargo, para la maduración se requieren varios meses. En esta última fase se forman las sustancias húmicas. Algunos microorganismos como los actinomicetos producen antibióticos en esta fase.

CÓMO COMPOSTAR

Sistemas de compostaje:

- abiertos: los materiales se disponen en grandes pilas o montones no confinados por ningún tipo de barrera. Es el método más utilizado en las explotaciones agrícolas.
- cerrados: la descomposición se realiza en cámaras de reacción. Este método es más rápido y facilita la limpieza, pero es más caro y el mantenimiento es también más costoso.

Compostaje en montón:

a) Forma y dimensiones del montón

En el sistema abierto, los residuos se disponen en pilas o montones de sección triangular o trapezoidal. Las dimensiones del montón dependen de la superficie de la que se dispone y el volumen de residuos a compostar, pero ha de tenerse en cuenta que deben ser lo suficientemente grandes para que permitan:

- una buena aireación
- mantener la temperatura del montón
- el volteo

Se recomienda la construcción de montones alargados, con una altura de 1,5 metros, con una anchura de base no superior a su altura. Es importante intercalar cada 20-30 cm de altura una fina capa de 2-3 cm de espesor de compost maduro o de estiércol para facilitar la colonización del montón por parte de los microorganismos.

b) Materia prima

En principio, cualquier producto orgánico biodegradable puede compostarse. Y aunque el compostaje higieniza el producto final, se recomienda que el material de partida no se encuentre contaminado. Entre otros, se pueden utilizar:

- Restos de cosechas. Los restos vegetales jóvenes como hojas, frutos, tubérculos, etc son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Los restos vegetales más adultos como troncos, ramas, tallos, etc son menos ricos en nitrógeno.
- Abonos verdes, siegas de césped, malas hierbas, etc.
- Las ramas de poda de los frutales.
- Hojas. Pueden tardar de 6 meses a dos años en descomponerse, por lo que se recomienda mezclarlas en pequeñas cantidades con otros materiales.
- Restos urbanos. Se refiere a todos aquellos restos orgánicos procedentes de las cocinas como pueden ser restos de fruta y hortalizas, restos de animales de mataderos, etc.
- Estiércol animal.
- Complementos minerales. Son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Destacan las enmiendas calizas y magnésicas, los fosfatos naturales, las rocas ricas en potasio y oligoelementos y las rocas silíceas trituradas en polvo.

- Plantas marinas que se recogen en las playas. Son ricas en N, P, C, oligoelementos y biocompuestos cuyo aprovechamiento en agricultura como fertilizante verde puede ser de gran interés.
- Algas. Son ricas en agentes antibacterianos y antifúngicos y fertilizantes para la fabricación de compost.
- Residuos sólidos urbanos.

c) Recomendaciones básicas para diseñar el montón:

- **Equilibrio carbono/nitrógeno:** conviene mezclar materiales de origen vegetal y animal para procurar un contenido aceptable de todos los nutrientes esenciales. Es importante mantener un buen equilibrio entre los materiales ricos en carbono y los ricos en nitrógeno, para que la relación C/N se mantenga entre 25 y 35. Una relación elevada retrasa la velocidad de humificación y un exceso de N ocasiona fermentaciones no deseables. La mezcla debe ser rica en celulosa, lignina (restos de poda, pajas y hojas muertas) y en azúcares (hierba verde, restos de hortalizas y orujos de frutas). El nitrógeno será aportado por el estiércol, el purín, las leguminosas verdes y los restos de animales de mataderos. Mezclaremos de manera tan homogénea como sea posible materiales pobres y ricos en nitrógeno, y materiales secos y húmedos.
- **Humedad:** es necesario mezclar materiales secos con húmedos, para que la humedad inicial sea adecuada para favorecer la descomposición (70-80 %). Un exceso de humedad da lugar a una falta de aireación (putrefacción- malos olores) y a pérdida de nutrientes por lixiviación y la falta de humedad, ralentizará el proceso de compostaje por baja actividad de los microorganismos. Si no se dispone de residuos húmedos para la mezcla, se puede regar la pila con aguas residuales, estiércoles líquidos o los lixiviados recogidos de la propia pila.
- **Aireación:** se trata de un proceso aerobio (requiere oxígeno) por lo que es importante mantener una aireación adecuada. Para ello, se han de mezclar materiales pastosos (lodos de depuradora, estiércol) con otros que aumenten la porosidad (paja, virutas, etc). Los materiales de excesivo tamaño (restos de poda), es conveniente triturarlos previamente para que descompongan más fácilmente. Una forma de mantener una adecuada aireación durante el compostaje es mediante volteos periódicos o con aireación forzada. El material de los materiales a compostar debe variar entre los 35 y los 75 mm.
- **Ubicación** del montón: en climas fríos y húmedos conviene situarlo al sol y al abrigo del viento, protegiéndolo de la lluvia con una lámina de plástico o similar que permita la oxigenación. En zonas más calurosas es mejor situarlo en un lugar sombreado durante los meses de verano para evitar la desecación.

Tabla. Relación C/N de distintos residuos orgánicos

RESIDUO	RELACIÓN C/N
Restos de serrerías	150 a 200
Papel	150 a 200
Pajas:	
- caña de maiz	150
- trigo/cebada	100
- avena/centeno	60
Hojas:	
- aliso	20-30
- abedul, roble, sauce	40-60
- turbas	30-100
- abonos verdes, césped	10-20
- matas de leguminosas	10-15
- residuos del cultivo del champiñón	30-40
Estiércoles:	
- purines de bovino	2-3
- estiércol de bovino con paja	15-30
- estiércol de caballo	20-60
- estiércol de ovino	15-20
- estiércoles de ave	10-15
- materias fecales humanas	5-20
Harina de sangre	3

d) manejo del montón:

Una vez formado el montón y si cumple las condiciones anteriores, el proceso de compostaje comienza y con él, el aumento de la temperatura, lo que permite la higienización del producto. Cuando se llega a los 55-70 °C, se realiza el volteo. La temperatura desciende ligeramente, se oxigena el material y comienza de nuevo el proceso. Los volteos se repiten hasta que en el montón ya no se alcanza valores elevados de temperatura, lo que indica que el proceso de compostaje ha finalizado y comienza la maduración. El manejo del montón dependerá de la estación del año, del clima y de las condiciones del lugar.

Problemas que pueden aparecer durante el compostaje:

PROBLEMA	INDICA	SOLUCIÓN
que una vez preparado el montón o pila, no se alcancen altas temperaturas	Que el compostaje no arranca	-revisar si el material utilizado es el adecuado (C/N, nutrientes esenciales, etc) - procurar que la humedad del montón sea la correcta - que tenga buen aireación - que las dimensiones sean adecuadas

PROBLEMA	INDICA	SOLUCIÓN
El proceso de compostaje se detiene	Falta de actividad biológica: Puede deberse a la falta de humedad debida a la desecación del montón por las altas temperaturas obtenidas en el proceso	Regar el montón
Malos olores	a) falta de aireación en el interior de la pila por compactación del material por exceso de humedad b) exceso de proteínas en los residuos	a) mejorar la aireación del montón b) controlar la composición de los residuos utilizados

CARACTERÍSTICAS DEL COMPOST OBTENIDO:

Respecto a los materiales inicialmente utilizados, el compost (producto final) presenta:

- mayor estabilidad biológica
- mayor contenido en sustancias húmicas
- mayor contenido en elementos minerales
- relación C/N más baja debido a la liberación de CO₂ en la mineralización de la materia orgánica.
- menor volumen aparente
- eliminación de los gérmenes patógenos
- inhibición del poder de germinación de semillas de plantas adventicias

Bibliografía:

- Rodolfo Canet Castelló. Apuntes "*Uso de la Materia Orgánica en Agricultura*".
- Josep Roselló. Apuntes "*Compostaje de subproductos agrícolas*".