

El compostaje

En las explotaciones agrícolas es muy común que debido al desconocimiento y la falta de un espacio adecuado, o de tiempo, los residuos generados de cosechas, post-cosecha, estiércol, pasto, etc. sean habitualmente quemados, enterrados o el abandono del material a la intemperie hasta su pudrición. El compostaje proporciona la posibilidad de transformar de una manera segura los residuos orgánicos en insumos para la producción agrícola.

La FAO define como compostaje a la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes. Sin embargo, no todos los materiales que han sido transformados aeróbicamente, son considerados compost. El proceso de compostaje incluye diferentes etapas que deben cumplirse para obtener compost de calidad. La utilización de un material que no haya finalizado correctamente el proceso de compostaje puede acarrear riesgos como: a) *Fitotoxicidad*; b) *Bloqueo biológico del nitrógeno*; c) *Reducción de oxígeno radicular*, d) *Exceso de amonio y nitratos en las plantas y contaminación de fuentes de agua*.

Las fases del compostaje

El compostaje es un proceso biológico en condiciones aeróbicas, donde la humedad y la temperatura juegan un papel fundamental ya que en forma adecuada aseguran una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas. También se puede interpretar como el conjunto de procesos metabólicos complejos realizados por parte de diferentes microorganismos, que en presencia de oxígeno, aprovechan el N y el C presentes para producir su propia biomasa. En este proceso, adicionalmente, los microorganismos generan calor y un sustrato sólido, con menos C y N, pero más estable, que es llamado compost.



Figura 1. Residuos de cultivo de tomate utilizados para la elaboración de compostas.



Figura 2. Las compostas son capaces de mejorar las condiciones físicas del suelo y aportar nutrientes a las plantas.

Al descomponer el C, el N y toda la materia orgánica inicial, los microorganismos desprenden calor medible a través de las variaciones de temperatura a lo largo del tiempo. Según la temperatura generada durante el proceso, se reconocen tres etapas principales en un compostaje, además de una etapa de maduración de duración variable.

Fase mesófila. El material de partida comienza el proceso de compostaje a temperatura ambiente y en pocos días o a veces en horas, la temperatura llega hasta los 45°C, aumento debido a la actividad microbiana. En esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de C y N generando calor. La descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos y, por tanto, el pH puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5). Normalmente esta fase suele durar entre 2 y 8 días.

Fase Termófila. En esta fase los microorganismos mesófilos son reemplazados por aquellos que prosperan a mayores temperaturas, pues en esta fase las temperaturas superan los 45°, en su mayoría son bacterias termófilas, que actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de C, como la celulosa y la lignina. Estos microorganismos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco por lo que el pH del medio suele incrementarse. En especial, a partir de los 60 °C aparecen las bacterias que producen esporas y actinobacterias, que son las encargadas de descomponer las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de C complejos. Dependiendo de los materiales, condiciones de clima, manejo, esta fase podrá durar días o incluso meses. Gracias a las temperaturas alcanzadas en esta fase también se favorecen la eliminación de algunos microorganismos patogénicos.

Fase de Enfriamiento (Mesófila II). Una vez agotadas las fuentes de carbono y, en especial el nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura desciende nuevamente (40 - 45°C). Continúa la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos visibles a simple vista. Al bajar de 40 °C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio desciende levemente (habitualmente manteniéndose ligeramente alcalino). Esta fase requiere varias semanas.

Fase de Maduración. Tarda meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos.

Fuente

Román, P.; Martínez, M. M.; Pantoja, A. 2013. Manual de Compostaje del Agricultor. Experiencias en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe Santiago de Chile. 112P.