

LA SALUD DEL SUELO

LA ACTIVIDAD MICROBIANA



Figura 1. Organismos del suelo.

Los residuos orgánicos que son incorporados al suelo y sufren una descomposición, modifican propiedades del suelo como la agregación y estabilidad de los agregados, la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y la fertilidad del mismo. La mineralización o descomposición de la materia orgánica se define como el proceso que permite transformar los compuestos orgánicos en nutrientes disponibles para las plantas como nitrógeno, fósforo y otros (Steubing *et al.*, 2001), la cual es detectable como máximo hasta treinta días posteriores a la incorporación de los materiales orgánicos en el suelo. Algunos autores como Ajwa *et al.* (1999) mencionan que la actividad biológica del suelo influye en su fertilidad, por lo que, parámetros relacionados con los microorganismos como: la producción de CO₂, el carbono o el nitrógeno unido a la biomasa microbiana y la actividad de las enzimas; forman parte de los indicadores de la fertilidad del suelo.

Durante la descomposición temprana de los materiales orgánicos recientemente incorporados, se incrementa rápidamente el número de organismos heterótrofos en el suelo y se liberan a la atmósfera grandes cantidades de carbono en forma de CO₂ (Havlin *et al.*, 1999), producto del metabolismo de la microflora y de las raíces de la planta. Sin embargo, es la respiración microbiana, la que genera la mayor cantidad de CO₂ liberado (Carmona *et al.*, 2006).

Los microorganismos del suelo respiran continuamente, por lo que la tasa de respiración de éstos es utilizada como un indicador fiable de su tasa de crecimiento. En este sentido, todos aquellos factores que afectan el crecimiento de la población microbiana también influyen en su respiración. Las tasas de descomposición y liberación de nutrientes están determinadas por la calidad de la materia orgánica (Ver Figura 2), es decir, por el tipo de residuos orgánicos en descomposición y su contenido nutrimental (Sánchez *et al.*, 2008). Por lo tanto, la evolución o producción de CO₂ es un parámetro que representa una medición integral de la respiración del suelo conocida como respiración edáfica basal (respiración de las raíces, fauna del suelo y la mineralización del carbono del suelo y residuos), la cual representa la estimación de la actividad microbiana en el suelo (García y Rivero, 2008).



Figura 2. Perfil del suelo con residuos vegetales (materia orgánica).

Con base en lo expuesto anteriormente, la actividad microbiana o salud del suelo consiste en la medida de la actividad biológica de la población microbiana total, a través del desprendimiento de CO₂; y la cual depende de la cantidad y calidad de carbono disponible, así como del tipo de material orgánico utilizado. Esta actividad es mayor durante el inicio del proceso, ya que la población microbiana comienza la degradación de los compuestos orgánicos fácilmente biodegradables (azúcares, amino-azúcares, aminoácidos y ácidos orgánicos), y al final del proceso quedan únicamente materiales recalcitrantes (materia orgánica estable), los cuales son difíciles de degradar por los organismos del suelo, por lo que la actividad microbiana decrece (Ayuso *et al.*, 1996; Acosta *et al.*, 2006).

En resumen, el desprendimiento de CO₂, derivado de la descomposición de los residuos orgánicos por la actividad microbiana, puede considerarse como uno de los parámetros más sensibles a los cambios que ocurren en la transformación de la materia orgánica del suelo (Guerrero *et al.*, 2012), y está en función de varios factores como: la humedad y el uso del suelo, mineralogía, cobertura vegetal, prácticas de manejo, calidad de los residuos que entran al sistema, entre otros. Por lo tanto, la medición del dióxido de carbono respirado por los organismos es una estimación de la actividad microbiana, la cual degrada principalmente la materia orgánica activa, que representa del 10-20% de la materia orgánica total del suelo.

Referencias

- Acosta, Y., J. Cayama, E. Gómez, N. Reyes, D. Rojas y H. García. 2006. Respiración microbiana y prueba de fitotoxicidad en el proceso de compostaje de una mezcla de residuos orgánicos. *Multiciencias* 6: 220-227.
- Ajwa, H. A., C. J. Dell, and C. W. Rice. 1999. Changes in enzyme activities and microbial biomass of tallgrass prairie soil as related to burning and nitrogen fertilization. *Soil Biol. Biochem.* 31: 769-777.
- Ayuso, M., J. A. Pascual, C. Garcia, and T. Hernández. 1996. Evaluation of urban wastes for agricultural use. *Soil Sci. Plant Nutr.* 42: 105-111.
- Carmona, M., M. Aguilera, C. Pérez e I. Serey. 2006. Actividad Respiratoria en el horizonte orgánico de suelos de ecosistemas forestales del centro y sur de Chile. *Gayana Bot.* 63: 1-12.
- García, A. y C. Rivero. 2008. Evaluación del carbono microbiano y la respiración basal en respuesta a la aplicación de lodo papelerero en los suelos de la Cuenca del Lago de Valencia, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* 34: 215-229
- Guerrero O., P. L., R. Quintero L., V. Espinoza H., G. S. Benedicto V., y M. J. Sánchez C. 2012. Respiración de CO₂ como indicador de la actividad microbiana en abonos orgánicos de lupinus. *Terra Latinoamericana* 30(4):355-362.
- Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale and W. L. Nelson. 1999. *Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management.* Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ, USA.
- Sánchez, S., G. Crespo, M. Hernández y Y. García. 2008. Factores bióticos y abióticos que influyen en la descomposición de la hojarasca en pastizales. *Pastos Forrajes* 31: 99-108.
- Steubing, L., R. Godoy y M. Alberdi. 2001. *Métodos de ecología vegetal.* Universitaria. Santiago