

C

LA MATERIA ORGANICA

Introducción.

La materia orgánica del suelo es una mezcla heterogénea de residuos orgánicos de vegetales o animales en cualquier grado de descomposición, introducidos en el suelo, y del humus, mezcla compleja de sustancias coloidales producto final de la descomposición. Todos estos materiales entran a un conjunto de reacciones biológicas y químicas que ocurren entre la planta, el suelo y los microorganismos, constituyendo un ciclo bioquímico. Esta mejora las condiciones físicas, aumenta la capacidad de intercambio de los suelos y también aporta N, P, K y S para la nutrición de las plantas. Ayuda a la disponibilidad de los elementos menores y de agua.

El contenido de materia orgánica presenta grandes variaciones tanto cualitativas como cuantitativas de acuerdo con su naturaleza, las vías y la velocidad de descomposición y de su incorporación al suelo.

Consiste en compuestos orgánicos tales como:

- Carbohidratos que van desde la celulosa hasta los azúcares, incluyendo los intermedios (hemicelulosas, pectinas, almidones, etc.).
- Proteínas, sus derivados y los compuestos degradados hasta aminoácidos.
- Grasas y sus derivados.
- Ligninas y sus compuestos.
- Sustancias tánicas, polifenoles, resinas, etc.
- Ácidos orgánicos, principalmente los ácidos húmicos y fúlvicos.
- Otros componentes (bacterias, hongos, residuos de organismos vivos).

Estos compuestos orgánicos presentan diferentes grados de resistencia a la descomposición u oxidación, tanto a las reacciones bioquímicas del suelo como a los reactivos oxidantes peróxido de hidrógeno (H_2O_2) o dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$).

Este grado de resistencia se clasifica de mayor a menor, así: ligninas, ceras, grasas, celulosa, ácidos húmicos y fúlvicos, hemicelulosas, proteínas, aminoácidos, almidones, algunos ácidos orgánicos y azúcares.

Para analizar la materia orgánica en los suelos se pueden utilizar métodos volumétricos, gravimétricos y colorimétricos. Entre los métodos más sencillos para su determinación están los que se basan en el consumo de un oxidante que actúa sobre el carbono y luego de terminación colorimétrica o volumétrica.

Walkley y Black encontraron que la eficiencia de la reacción de oxidación de la materia orgánica de los suelos con solución de $K_2Cr_2O_7$ en medio sulfúrico, bajo las condiciones dadas por ellos, era del 77%. Determinaron que en promedio, la materia orgánica de los suelos agrícolas contiene aproximadamente 58% de carbono.

Con base en estos resultados experimentales Walkley y Black dedujeron un factor (0,6708) con el cual se calcula el porcentaje de materia orgánica de un suelo.

C-1. METODO DE WALKLEY Y BLACK PARA MATERIA ORGANICA.

Principio del método.

La muestra de suelo se trata con un volumen conocido de solución de $K_2Cr_2O_7$, que actúa como oxidante, en un medio fuertemente ácido (H_2SO_4 concentrado) en una proporción estipulada. El calor desprendido por la reacción del H_2SO_4 al diluirse favorece la acción del $K_2Cr_2O_7$ para que oxide la materia orgánica. El exceso de oxidante se determina titulando con una solución de $FeSO_4$ de normalidad conocida, que actúa como reductor.

Cuando el contenido de cloruros del suelo es considerable (p.e.: suelos salinos), éstos interfieren la titulación puesto que consumen $K_2Cr_2O_7$. Para evitar esta interferencia se precipitan con anterioridad en forma de $AgCl$ mediante la adición de Ag_2SO_4 al ácido sulfúrico.

Equipo.

- Balanza analítica Mettler H35.
- Mesa de trabajo con superficie aislante del calor (cubierta de asbesto, madera, fórmica o neolite, etc), para evitar pérdidas de calor durante la reacción.
- Estufa controlada a 105 ± 5 °C.

Reactivos.

- H_3PO_4 al 85% grado analítico (G.A.).
- H_3PO_4 grado técnico (G.T.).
- H_2SO_4 G.A. concentrado (concentración no menor del 96%).
- H_2SO_4 G.T. para análisis de rutina.
- Solución 1N de $K_2Cr_2O_7$. Disolver en agua 49,04 g de $K_2Cr_2O_7$ G.A., previamente secado a 103 °C durante dos horas, y diluir a un litro. Guardar en frasco ámbar.
- Solución indicadora. Puede utilizarse cualquiera de las tres siguientes:
 1. Difenilaminosulfonato de bario. Disolver 0,67 g de este reactivo en 100 ml de agua.
 2. Difenilamina. Disolver aproximadamente 0,5 g de este reactivo en 20 ml de agua y 100 ml de H_2SO_4 concentrado grado analítico. Filtrar en un crisol de Gooch después de dejar en reposo.
 3. O-Fenantrolina. Disolver 1,48 g con 0,7 g de sulfato ferroso en 100 ml de agua.

