

# Evolución de la materia orgánica en función del manejo del suelo

Resultados de los ensayos realizados en parcelas con distintos sistemas de laboreo

En 1981 se inician en la Vega de Carmona (Sevilla) una serie de experimentos, en distintas parcelas, basados en la medición de materia orgánica en suelos arcillosos, en los que se desarrollaron los distintos sistemas de laboreo: convencional, mínimo laboreo y siembra directa. Los resultados arrojan una diferencia de hasta 18 t/ha en el perfil del suelo a favor de la siembra directa y mínimo laboreo.

**Rafaela Ordóñez Fernández, Pedro González Fernández.**

Departamento de Suelos y Riegos. CIFA-Alameda del Obispo. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

**Juan Vicente Giráldez.**

Departamento de Agronomía, ETSIAM, Universidad de Córdoba.

La ausencia de labores provoca un cambio drástico en la disposición de los nutrientes en el suelo agrícola. La labor de volteo y mezcla de los quince a veinticinco primeros centímetros de suelo durante décadas e incluso siglos ha creado un horizonte superficial homogéneo en el que los abonos y los restos orgánicos se distribuyen uniformemente y su mayor esponjosidad permite acelerar las reacciones de meteorización, consiguiendo un medio supuestamente ideal para el desarrollo de los sistemas radiculares y la absorción de nutrientes. En

cambio, cuando se abandonan las labores, los elementos poco móviles aplicados sobre el suelo, al igual que los restos de los cultivos, se acumulan en superficie. En este horizonte, la actividad microbiana experimenta un considerable auge.

La materia orgánica presente en el suelo es el resultado del balance entre los aportes y las pérdidas de toda índole, incluida la erosión. Cuando se volteo un suelo, se incrementan notablemente las pérdidas de materia orgánica, puesto que se acelera su descomposición al incorporar los restos orgánicos frescos a un medio donde existen unas condiciones de humedad y aireación óptimas para la proliferación de microorganismos.



Los ensayos se han realizado en suelos arcillosos con la rotación girasol-cereal.



Los ensayos muestran distintos porcentajes de materia orgánica según el tratamiento que recibe el suelo.

Por otra parte, el laboreo destruye muchos macroagregados que quedan expuestos al ataque de los microorganismos.

El progresivo aumento de la materia orgánica en los primeros centímetros del perfil incrementa las reservas de nutrientes (González, 1997; Rhoton, 2000) que pueden ser liberados paulatinamente, a un ritmo distinto al experimentado en los suelos labrados (Fox y Bande, 1987).

Los cambios en la distribución de la materia orgánica originados por los distintos sistemas de manejo afectan a la capa más superficial del suelo. Ismail y col. (1994) comprobaron cómo en un ensayo de maíz en Kentucky sobre un suelo Paleudalf Típico y después de veinte años el mayor contenido de materia orgánica se circunscribía a los cinco primeros centímetros.

En 1981 se iniciaron en unos suelos arcillosos (Chromic Haploxerert) (Soil Survey Staff, 1999) de la Vega de Carmona (Sevilla) una serie de ensayos en busca de una alternativa al sistema: quema de rastrojos-alzado de verano-laboreo intensivo, practicado por la mayoría de los agricultores de secano.

Doce años después de iniciado el ensayo, se midió el porcentaje de materia orgánica en las parcelas de los distintos sistemas

**CUADRO I. PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA EN UN SUELO ARCILLOSO CHROMIC HAPLOXERERT DE LA FINCA EXPERIMENTAL TOMEJIL, EN CARMONA (SEVILLA), SOMETIDO A TRES DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE SUELOS. MUESTREO DE 1993.**

Profundidad cm	% Materia orgánica		
	Siembra directa	Laboreo mínimo	Laboreo convencional
0-3	1,97	1,65	1,37
3-13	1,56	1,55	1,39
13-26	1,39	1,31	1,39
26-52	1,28	1,20	1,24

**CUADRO II. PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA EN UN SUELO ARCILLOSO CHROMIC HAPLOXERERT DE LA FINCA EXPERIMENTAL TOMEJIL, EN CARMONA (SEVILLA), SOMETIDO A TRES DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE SUELOS. MUESTREO DE 2001.**

Profundidad cm	% Materia orgánica		
	Siembra directa	Laboreo mínimo	Laboreo convencional
0-3	1,98	1,54	1,34
3-13	1,65	1,50	1,34
13-26	1,50	1,28	1,31
26-52	1,38	1,10	1,27

de laboreo, esto es, laboreo convencional, laboreo mínimo y siembra directa, observándose que los cambios inducidos en este parámetro (González, 1997) alcanzaban más profundidad que los reseñados por otros autores (Hernanz y col., 2002). En el **cuadro I** se aprecia cómo esta diferencia es patente hasta los trece centímetros de suelo con siembra directa o laboreo mínimo con respecto al suelo labrado.

Datos más recientes del contenido de materia orgánica en los suelos de los distintos ensayos considerados, concretamente del año 2001 (**cuadro II**), muestran que si bien el horizonte más superficial ha mantenido su nivel, fundamentalmente debido a la mineralización, a partir de los tres centímetros se produce un incremento de materia orgánica respecto al suelo tratado convencionalmente que es efectivo en todo el perfil de suelo.

Algunos autores citan que, como ocurre con las poblaciones microbianas, las diferencias relevantes en el contenido de materia orgánica encontradas en suelos con siembra directa respecto del laboreo tradicional se suelen atenuar cuando se comparan las cantidades totales de materia orgánica presente en el perfil de suelo.

No ocurre tal caso en el citado suelo arcilloso de la finca To-

**FIGURA 1.**

Materia orgánica presente en los 52 cm más superficiales del suelo de la finca experimental de Tomejil, en Carmona (Sevilla), sometidos a tres diferentes sistemas de manejo de suelo durante veinte años. NL= No laboreo, LM= Laboreo mínimo y LC= Laboreo convencional.



mejil, donde la siembra directa presenta unos contenidos en los 52 centímetros más superficiales de suelo de, aproximadamente, 10 t de materia orgánica más con respecto al suelo labrado en el muestreo del año 93, diferencia que se incrementa hasta 18 t/ha para el del año 2001 (**figura 1**).

En definitiva, podemos decir que el empleo continuado de los sistemas de siembra directa y laboreo reducido ha incidido notablemente en el comportamiento de la materia orgánica del suelo. El tipo y cantidad de rastrojo en superficie y la climatología de la zona son las causas principales que inducen su diferente cuantía y distribución en el perfil del suelo. ■

## Bibliografía

- Fox, R.H. y Bandel, V.A., 1987. Nitrogen utilization with no-tillage. En: Spragne, M.A. y Triplett, G.B. (eds.), No tillage and surface tillage agriculture. Wiley Interscience Publication, New York, pp. 115-148.
- González, P., 1997. Efecto del laboreo sobre la materia orgánica y las propiedades químicas del suelo. En: García, L. Y González, P. (eds.), Agricultura de Conservación: AEAC/SV, Córdoba, pp. 41-49.
- Hernanz, J.L., Sánchez-Girón, V. y Navarrete, L., 2002. Evolución de la materia orgánica y nutrientes en AC. Agricultura de Conservación, 18: 10-11.
- Ismail, I., Blevins, R.L. y Frye, W.W., 1994. Long-term no-tillage effects on soil properties and continuous corn yield. Soil Sci. Am. J., 58: 193-198.
- Rhoton, F.E., 2000. Influence of time on soil response to no-till practices. Soil Sci. Soc. Am. J., 64: 700-709.
- Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy, 2nd ed., USDA Ag. Hbk. 437, Washington.

**CALIDAD, GARANTÍA, SERVICIO**

### Transmisiones

Con nudos fabricados en forja, para las más exigentes necesidades de la Agricultura.

**Tercer punto hidráulico y mecánico. Cajas niveladoras. Placas para soldar**

Terceros puntos para todo tipo de tractores, según potencia y motor.

**AGRINAVA**

Recambios y Accesorios para Tractores y Maquinaria Agrícola

Polígono Industrial Agustinos, Calle A, Nave D - 13  
31013 PAMPLONA - Navarra - España  
Tels: 902 312318 - 948 312318  
Fax: 948 312341  
e-mail: agrinava@agrinava.com  
www.agrinava.com