

MATERIA ORGANICA EN EL SUELO

H. Janzen *

Estudios de rotaciones de cultivos a largo plazo, en Alberta, han demostrado que aplicaciones moderadas de nitrógeno (N) y fósforo (P) pueden incrementar el contenido de materia orgánica así como la capacidad de suplementar N de suelos en la región occidental de Canadá.

La bien documentada reducción de las reservas de materia orgánica en el suelo ha sido identificada como una amenaza seria a la productividad sostenida de los suelos del occidente de Canadá. La materia orgánica es un constituyente vital de estos suelos ya que sirve no únicamente como fuente de nutrientes sino también como un agente de agregación que reduce la erosión del suelo e incrementa la retención de humedad.

Rotaciones a largo plazo

Un experimento de rotación de cultivos a largo plazo en Lethbridge, Alberta, proveyó una oportunidad única de determinar la influencia de las prácticas de cultivo en la materia orgánica del suelo. Este experimento, establecido en 1912 poco después de que se labró este suelo para cultivo por primera vez, incluye tres tratamientos: trigo continuo (T), descanso-trigo-trigo (DTT) y descanso-trigo (DT). Cada fase de cada una de las rotaciones se estableció en una parcela de 0.64 has. En

1967 y 1972 se iniciaron aplicaciones de N y P respectivamente, en dosis de 45 kg/ha de N y P₂O₅, solo y en combinaciones. Todas las parcelas fueron manejadas utilizando maquinaria de acuerdo a los procedimientos agronómicos recomendados.

El análisis de la capa arable de tratamientos selectos de este estudio demostraron el apreciable beneficio de las aplicaciones de fertilizante en el contenido de materia orgánica (Tabla 1). Tanto en la rotación DTT y T, la fertilización con N y P incrementó el contenido de carbono orgánico en un promedio de 15 % en relación al control de 18 años antes. En la rotación DTT el incremento fue atribuible principalmente a la aplicación de N, pero en el sistema T la aplicación de N y P permitió la acumulación de mayores cantidades de C orgánico que la aplicación de N solamente. El efecto del fertilizante en el contenido de N orgánico fue idéntico a aquel del C orgánico.

La aplicación de N incrementó significativamente la cantidad de N orgánico en el suelo, así como la habilidad de liberar este N para que sea tomado por la planta. El contenido de N potencialmente mineralizable fue

Tabla 1. Efecto de las aplicaciones de fertilizantes en el rendimiento, contenido de materia orgánica, en rotaciones de trigo a largo plazo (1972-1984).

| Secuencia de cultivos | Fertilizante kg/ha N | P ₂ O ₅ | Rendimiento kg/ha | Carbono orgánico t/ha | Nitrógeno orgánico kg/ha | Nitrógeno mineralizable kg/ha |
|-----------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| DDT | 0 | 0 | 1211 | 17.3 | 1.55 | 166 |
| | 0 | 45 | 1278 | 17.8 | 1.52 | 153 |
| | 45 | 0 | 1346 | 30.3 | 1.70 | 227 |
| | 45 | 45 | 1480 | 20.0 | 1.69 | 234 |
| T | 0 | 0 | 1144 | 19.8 | 1.69 | 212 |
| | 0 | 45 | 1278 | 19.5 | 1.55 | 243 |

* Científico de Suelos de la Estación Experimental Lethbridge, Alberta, Canadá

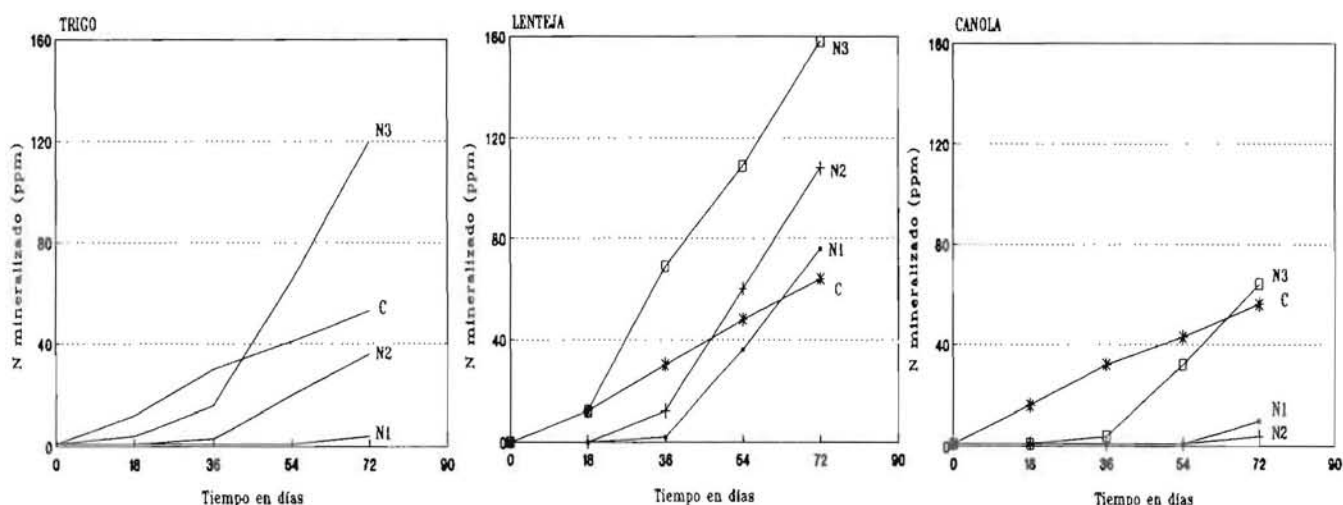


Figura 1. Efecto del estado nutricional del cultivo en la mineralización de N de los residuos (N1 = bajo N; N2 = moderado N; N3 alto N y C = control sin residuo).

calculado de la cantidad de N liberado de la materia orgánica en una incubación de laboratorio. Este valor en promedio fue 33 % más alto en los tratamientos que recibieron N en comparación con aquéllos que no recibieron el elemento. Estos resultados sugieren que la aplicación de N a niveles moderados puede mantener la fuente de N orgánico y prevenir la necesidad de usar cantidades más altas en el futuro.

Varios mecanismos pueden ser los responsables del efecto positivo de la fertilización en la materia orgánica. Primero, el contenido de materia orgánica en el suelo está relacionado con la cantidad de residuos que regresan al suelo después de la cosecha (paja y raíces). Estos materiales son los precursores de la materia orgánica. La aplicación de fertilizante incrementa sustancialmente los rendimientos de grano y al mismo tiempo incrementa la cantidad de residuos que pueden regresar al suelo. De hecho, cualquier factor que incremente los rendimientos tenderá a incrementar la materia orgánica en el suelo si es que la mayoría de los residuos del cultivo regresan al suelo.

Estudios en ambientes controlados

Además de incrementar la cantidad de residuos que regresan al suelo la fertilización puede también incrementar la calidad de estos residuos. Un experimento de invernadero conducido en Lethbridge comparó la liberación de N de residuos de trigo, lenteja y canola cultivados en tres diferentes niveles de fertilidad de N. En todos los casos, cuando el contenido de N fue más alto, mayor fue la liberación de N de los residuos (Figura 1).

En parte, el incremento en el contenido de N mineralizable por efecto de la fertilización con N en los experimentos de campo puede ser una reflexión del mejoramiento en el contenido de N de los residuos que regresan al campo.

El mejorar el estado de N del cultivo puede también beneficiar la materia orgánica y la fertilidad de N al estimular la deposición de N de las raíces vía exudación y otros procesos relacionados. Experimentos de ambiente controlado usando la técnica del ^{15}N indican que la deposición de N por las raíces en la rizósfera fue dos veces más alta cuando el trigo se cultivó en suelo de alta fertilidad nitrogenada que en un suelo de baja fertilidad en este elemento. Se demostró que el N liberado a la rizósfera se convirtió rápidamente a formas disponibles para la planta a través de procesos microbianos de descomposición. Este efecto estimulativo de la aplicación de N en la deposición del elemento en el suelo puede proveer una explicación adicional del incremento de los niveles de N mineralizable con la aplicación de fertilizantes nitrogenados.

RESUMEN

Las prácticas agronómicas que aseguran una adecuada nutrición del cultivo son ingredientes esenciales en los programas de conservación de suelos. La aplicación de nutrientes en el rango donde se encuentran las respuestas de rendimiento económicas son un prerequisite para mantener las reservas de materia orgánica en el suelo y sostener la productividad.