

EFFECTOS DE LA REMOCION DE RESIDUOS Y DE LA FERTILIZACION EN EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS Y EN LA SOSTENIBILIDAD DEL SUELO

K. Janssen, y D. Whitney

Introducción

Muchos productores de cereales utilizan los residuos para alimentar el ganado o para otros usos dentro de la finca con poco efecto negativo. Generalmente no se usa el residuo del mismo lote todos los años. Además,

algunos de estos materiales regresan al campo en los desechos de los animales. El potencial para afectar la sostenibilidad del cultivo y el suelo es mayor cuando se renueven los residuos completamente de la finca.

La primera razón para preocupación,

cuando se remueven totalmente los residuos de cultivo del campo, es la pérdida de protección del suelo contra erosión. La remoción de los residuos puede también afectar el almacenamiento y conservación del agua en el suelo. Además, esta práctica puede reducir el contenido de materia orgánica y el contenido de nutrientes y cambiar las propiedades físicas del suelo. Se conoce poco acerca del efecto de la aplicación de fertilizantes como práctica para reducir la pérdida de nutrientes cuando los residuos son retirados completamente del campo.

Trabajo de campo

Este estudio se estableció para determinar los efectos de la práctica de regresar al campo diversos niveles de residuos del cultivo en las propiedades del suelo y en rendimiento de una rotación soya - trigo - sorgo, fertilizada con dosis variables de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K).

Esta investigación se condujo en la granja experimental de la Universidad de Kansas, E. U., localizada al este del Estado, en un suelo franco limoso.

* Tomado de: Janssen, K., and D. Whitney. 1995. Crop residue removal and fertilizer effects on crop yield and soil sustainability. Better Crops 79 (2): 4-6.

CONTENIDO

Página

Efectos de la remoción de residuos y de la fertilización en el rendimiento de los cultivos y en la sostenibilidad del suelo	1
Factores que afectan la respuesta de los cultivos a la aplicación de fósforo	4
Fertilización con Silicio: Una alternativa para el control de enfermedades en Caña de Azúcar y Arroz	6
A propósito de ecología, agricultura y fertilizantes (Opinión Invitada)	9
Reporte de Investigación Reciente	14
Cursos y Simposios	15
Publicaciones de INPOFOS	16

Editado por: Dr. José Espinosa

El estudio se inició en 1980 y continuó por 12 años consecutivos utilizando la rotación soya - trigo - sorgo, pero solamente se cultivó una de estas especies cada año. Los tratamientos con residuo fueron: 1) Residuo removido cada año después de la cosecha, 2) Incorporación del residuo normal dejado después de la cosecha y; 3) Incorporación del doble de residuo normal dejado por la cosecha. Los tratamientos de fertilización presentados en la Tabla 1 se aplicaron sobre los tratamientos de manejo de residuos.

Cada año se midieron los rendimientos de grano y de residuos. Al décimo primer año se tomaron muestras de suelo a una profundidad de 0 a 15 cm para análisis químico. Se midió también la densidad aparente a una profundidad de 0 a 10 cm. Se utilizó todos los años una rastra para la preparación del suelo y la incorporación de los residuos.

Resultados

El rendimiento de grano y el rendimiento de residuos variaron con el cultivo y el año. Los rendimientos de soya estuvieron entre 0.938 a 3.551 t/ha, mientras que los residuos variaron entre 0.761 y 1.841 t/ha; en trigo los rendimientos variaron entre 1.943 y 3.550 t/ha, con un residuo que varió

Tabla 1. Tratamientos de NPK para los cultivos en rotación.

Tratamientos de NPK	Soya	Trigo	Sorgo
	----- N - P ₂ O ₅ - K ₂ O, kg/ha -----		
Testigo	0 - 0 - 0	0 - 0 - 0	0 - 0 - 0
Bajo	0 - 0 - 0	30 - 20 - 30	60 - 20 - 30
Normal	0 - 0 - 0	60 - 40 - 60	120 - 40 - 60
Alto	0 - 0 - 0	90 - 60 - 90	120 - 60 - 90

entre 2.218 y 3.293 t/ha; y los rendimientos de sorgo variaron entre 3.024 y 6.966 t/ha, mientras que los residuos variaron entre 2.486 y 5.958 t/ha. Al igual que los rendimientos de grano, los rendimientos de residuo variaron substancialmente con el año. Aun cuando no son válidas estadísticamente las comparaciones directas entre las producciones de residuos, debido a que no estuvieron presentes todos los cultivos en cada año, se pudo observar que el sorgo produjo la mayor cantidad de residuo con un promedio anual de 3.786 t/ha, el trigo 2.688 t/ha y la soya 1.277 t/ha.

Los tratamientos de residuos no produjeron diferencias estadísticamente significativas en rendimiento de grano en ninguno de los cultivos y en ningún año. Tanto la remoción de residuos como la incorporación de doble cantidad de residuos no tuvo efecto sobre los rendimientos de los

cultivos.

Por otro lado, la aplicación de fertilizantes incrementó tanto el rendimiento de grano como el de residuos como se observa en las Figuras 1 y 2. Generalmente, los rendimientos más altos de grano y residuo se obtuvieron con los tratamientos de dosis normal y alta de fertilizantes.

El análisis de suelos, conducido después de 11 años de aplicación continua de los tratamientos de residuos y nutrientes, indicó diferencias significativas para K intercambiable, densidad aparente (datos no presentados) y materia orgánica, como efecto de los tratamientos de adición de residuos. Además existió una interacción estadísticamente significativa para K entre los tratamientos de residuos y de fertilización (Figura 3).

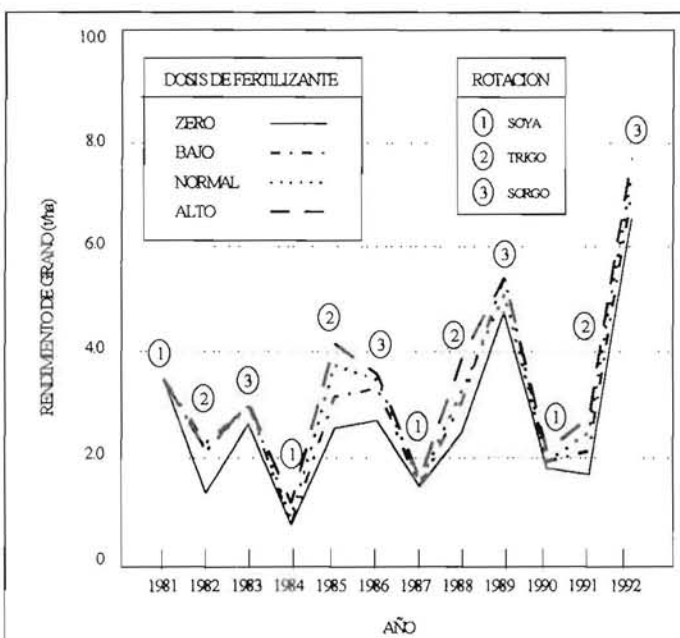


Figura 1. Efecto de la aplicación de fertilizantes en el rendimiento de grano de la rotación.

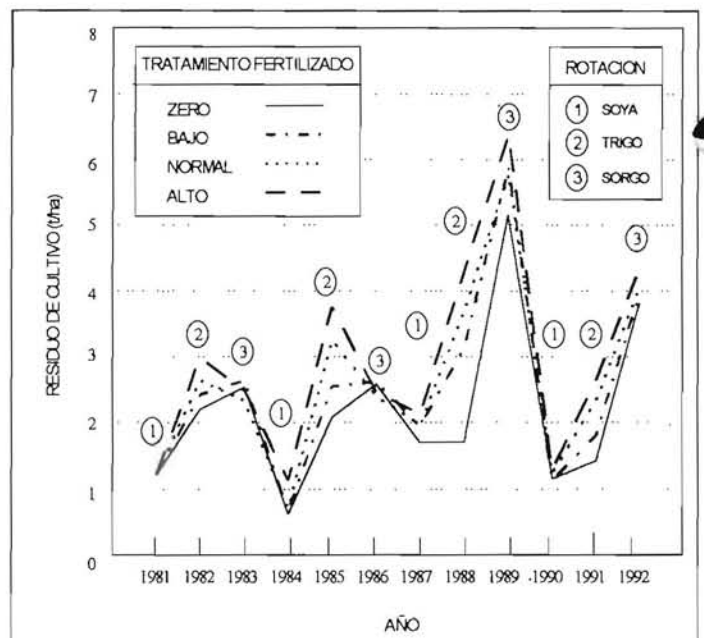


Figura 2. Efecto de la aplicación de fertilizantes en el rendimiento de residuos en la rotación.

Los tratamientos de residuo afectaron más al K intercambiable observándose que éste se redujo cuando se removieron los residuos. El aplicar doble cantidad de residuos incrementó el K intercambiable, especialmente cuando se aplicaron los niveles altos de fertilizantes. Esto se debió a que la remoción de K por el cultivo fue excedida por el alto contenido de K en los residuos y en las aplicaciones de fertilizantes.

La materia orgánica del suelo se redujo con la remoción de residuos del campo y con la aplicación normal de residuos cuando no se aplicó fertilizantes (Figura 4). La incorporación de doble cantidad de residuo incrementó el contenido de materia orgánica en el suelo. La incorporación del doble de residuos, en combinación con las dosis altas de fertilizante, produjo la mayor cantidad de residuo en las siguientes cosechas y los niveles más altos de materia orgánica en el suelo. La materia orgánica en el suelo es el resultado del balance entre las pérdidas por descomposición y las ganancias provenientes de los residuos y raíces del cultivo que permanecen en el campo. La densidad aparente se incrementó ligeramente con la remoción de los residuos del cultivo y se redujo ligeramente cuando se incorporó el doble de residuos. Esto es posiblemente un reflejo de las

diferencias en el contenido de materia orgánica.

Conclusiones

Los resultados de este estudio sugieren que en situaciones donde la erosión y las relaciones agua suelo no tienen mucha importancia, la remoción de los residuos del campo no debería afectar los rendimientos en el corto plazo. Sin embargo, esta remoción de residuos reduce ligeramente el contenido de materia orgánica e incrementa la densidad aparente en comparación con la incorporación normal de residuos. Estos efectos aparentemente ligeros tienen un potencial de causar problemas graves en el largo plazo. La remoción de residuos del campo requerirá de la aplicación de K extra en el relativo corto plazo, debido al alto contenido de K que se pierde en los residuos.

La remoción continua de residuos a largo plazo es una práctica cuestionable, debido a que esta remoción puede causar mayor reducción en el contenido de materia orgánica e incrementar los problemas físicos del suelo y eventualmente afectar el rendimiento del cultivo.

Los efectos de la remoción de residuos del campo podrían ser muy diferentes en otros ambientes con

diferentes suelos. El suelo donde se condujo este experimento tuvo un contenido inicial alto de materia orgánica y un nivel medio a alto en fertilidad. Es probable que aquellos suelos con contenidos bajos de materia orgánica y niveles bajos de fertilidad sean afectados más rápidamente por la remoción de los residuos del campo. ♦

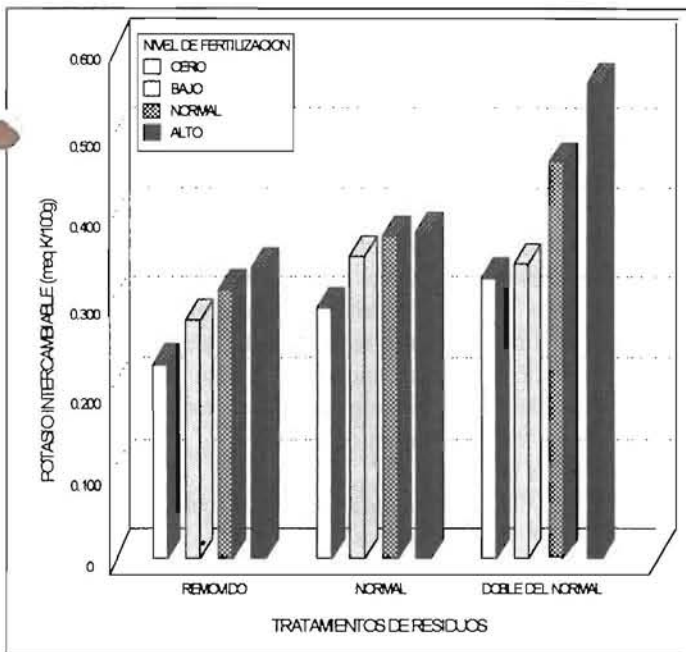
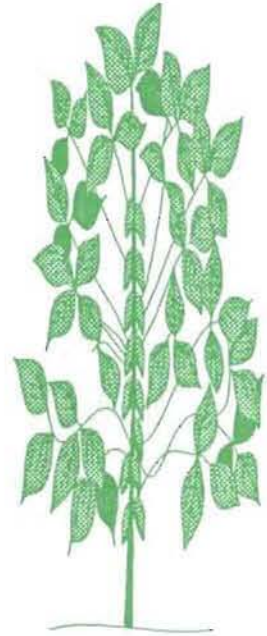


Figura 3. Potasio intercambiable después de 11 años de manejo de residuos y fertilizantes.

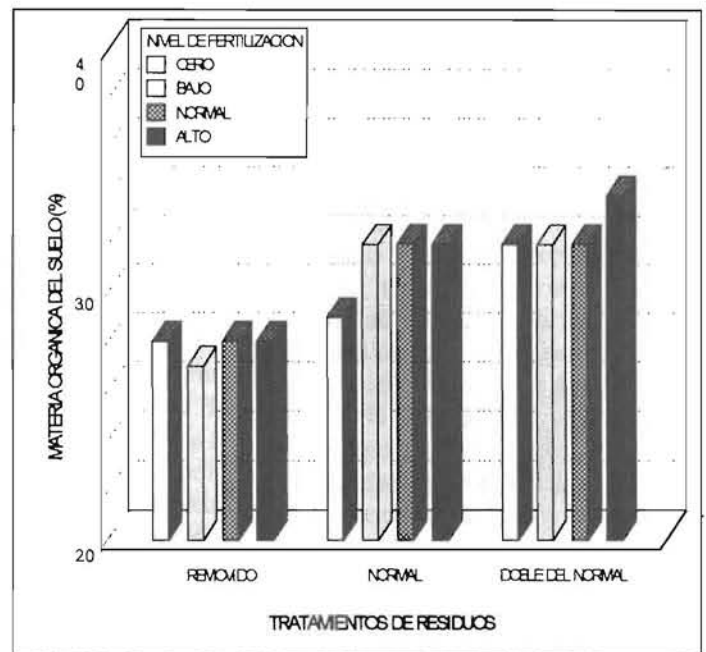


Figura 4. Materia orgánica en el suelo después de 11 años de manejo de residuos y fertilizantes.