

Efecto del Cultivo de Cobertura y Abono Verde: *Mucuna pruriens* en las Propiedades Biológicas de un Suelo *Typic Haplustalf*, Cultivado con Maíz Dulce (*Zea Mays L.*) en la Zona de Ladera del Municipio de Palmira Valle del Cauca, Colombia

Effect of cover crops and green manures: Mucuna pruriens in soil biological properties of a Typic Haplustalf grown sweet corn (Zea mays L.) in the hillside area of the Municipality of Palmira Valle del Cauca, Colombia

SANCLEMENTE, Oscar, Universidad Nacional de Colombia; PRAGER, Martín, mpragerm@palmira.unal.edu.co

Resumen

Para evaluar los efectos de la cobertura sobre el suelo se evaluó el abono verde *Mucuna pruriens* en el cultivo de maíz (*Zea mays L.*) en un suelo *Typic Haplustalf* de laderas del municipio de Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Los tratamientos aplicados fueron un Testigo, abono verde y cobertura muerta (sin fertilización) y en diferentes combinaciones con abono orgánico compostado y fertilizante de síntesis química, las variables de respuesta evaluadas fueron: biomasa microbiana a través del CO₂ producido, actividad biológica y rendimiento del cultivo. El uso de *Mucuna sp* como abono verde complementada con una aplicación de compost 5 t.ha⁻¹ resultó ser una práctica tecnológica adecuada para la conservación y mantenimiento de las propiedades biológicas del suelo.

Palabras claves: Abono verde, cobertura vegetal, sostenibilidad de suelos, actividad biológica del suelo.

Abstract

To assess the effects of cover on the soil was evaluated green manure the Mucuna pruriens in the cultivation of maize (Zea mays L.) in soil Typic Haplustalf in hillside borough of Palmira, Valle del Cauca, Colombia. The treatments were a witness, green manure and mulch (without fertilization) and other combinations with composted manure and chemical fertilizer synthesis. Variables evaluated were: microbial biomass through the CO₂ produced, biological activity and performance cultivation. The use of Mucuna sp as green manure supplemented with an application of compost (5 t.ha⁻¹) proved to be a practical technology for conservation and management of the biological properties of soil.

Keywords: Green manure, coverage plant, soil sustainability, soil biological activity.

Introducción

El uso de abonos verdes y sistemas de cobertura vegetal, son prácticas tecnológicas alternativas que han sido aplicadas a cultivos establecidos posteriormente al sistema de roza, tumba y quema; principalmente en África, Asia y Centroamérica; donde se han obtenido resultados bastante buenos en la mejora de algunas propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; así como el incremento de los rendimientos en cultivos de cereales como maíz, arroz de secano y sorgo; gracias al efecto de éstas tecnologías sobre el mejoramiento en la eficiencia del uso de fertilizantes minerales.

La especie *Mucuna pruriens*, ha sido una de las más usadas como abono verde y cobertura vegetal; según los más recientes reportes de estudios de investigación en éste tema, mostrando sus mayores beneficios en la fijación de nitrógeno atmosférico al suelo, el control de vegetación espontánea, la retención de humedad y la reducción de la erosión (CIDICCO, 2003).

Resumos do VI CBA e II CLAA

El objetivo de este estudio fue evaluar la contribución del cultivo de cobertura y abono verde *Mucuna pruriens* a la sostenibilidad del suelo, a través de los cambios en algunas propiedades biológicas como el C- biomasa microbiana y actividad biológica, en un cultivo de maíz (*Zea mays* L.).

Materiales y métodos

El presente estudio se realizó en un suelo *Typic Haplustalfs* perteneciente a la parte alta de la cuenca hidrográfica del río Aguaclara, en zona rural del municipio de Palmira, Valle del Cauca, Colombia; ubicado a 1350 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 23°C y 70% de humedad relativa. El suelo proviene de un descanso en barbecho por 10 años, el cuál se intervino para establecer las parcelas experimentales.

Se empleó un diseño en bloques completos al azar (BCAA) con tres repeticiones. El tamaño de la parcela experimental fue de 20 m². Se asignaron 7 tratamientos a las unidades experimentales en cada bloque, para un total de 21 parcelas con un área total de 420 m².

Los tratamientos aplicados: T1: Testigo (Sin *Mucuna pruriens* y sin fertilizar), T2: AVSF (Abono verde sin fertilizar), T3: AVO (Abono verde más abono orgánico compostado), T4: AVQ (Abono verde más fertilizante de síntesis química), T5: AVOQ (Abono verde más abono orgánico compostado complementado con fertilizante de síntesis química), T6: CMSF (Cobertura muerta sin fertilizar), T7: CMOQ (Cobertura muerta más abono orgánico compostado complementado con fertilizante de síntesis química).

El establecimiento del cultivo de *Mucuna pruriens* en las parcelas experimentales se realizó utilizando 70 kg.ha⁻¹ de semilla, se incorporó como abono verde y/o como cobertura muerta a los 80 d.d.s. (días después de sembrado). La incorporación del abono verde se realizó con machete, a una profundidad de 5 cm; evitando disturbar el suelo. La cobertura muerta se obtuvo después de la aplicación del herbicida glifosato (N-fosfometilglicina), en dosis comercial.

Después de 20 días de establecida la cobertura muerta e incorporar el abono verde, se realizó la siembra del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) variedad ICA 305. La densidad de siembra utilizada fue 40.000 plantas.ha⁻¹.

El abonamiento se realizó en dos etapas del cultivo de maíz: a los 10 d.d.s y a los 30 d.d.s., fraccionando las dosis en 50% para cada aplicación. El abono orgánico utilizado fue compost tipo bocachi en dosis de 5 t.ha⁻¹. El fertilizante de síntesis química utilizado fue NPK 10-30-10 se aplicó al tratamiento en dosis de 250 kg.ha⁻¹. En los tratamientos T5 y T7, se utilizó una enmienda conformada por 2.5 t.ha⁻¹ de compost tipo bocachi complementada con 125 kg.ha⁻¹ del fertilizante de síntesis química NPK 10-30-10.

La actividad biológica del suelo, se estimó mediante respirometría (C-CO₂) a través del método de campo propuesto por (ANDERSON, 1982) en donde el CO₂ desprendido por unidad de tiempo, es atrapado por una disolución alcalina de NaOH, para su posterior lectura por titulación con HCl. El C- biomasa microbiana, se estimó mediante el método de fumigación extracción, propuesto por (VANCE et al., 1987); donde las muestras de suelo se expusieron a una atmósfera de cloroformo libre de etanol, destruyendo las membranas celulares de los microorganismos presentes para posterior determinación del contenido de carbono por digestión con K₂Cr₂O₇. Para la estimación del rendimiento se realizó un muestreo de 20 plantas por parcela a las cuales se les determinó el contenido de humedad.

Los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio, se trataron estadísticamente usando el

Resumos do VI CBA e II CLAA

programa SAS versión 9.0; de ANOVA ($P < 0.1$) y prueba de comparación de medias con Duncan ($P < 0.1$).

Resultados y discusión

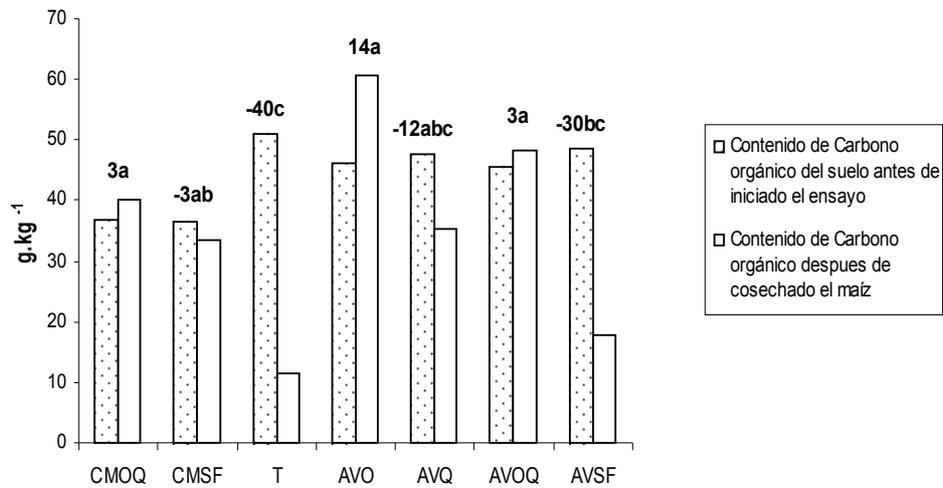


FIGURA 1. Contenidos de carbono orgánico del suelo de 0-10 cm, al inicio del ensayo y después de cosecha. Los valores en las barras muestran la diferencia entre los dos muestreos con Duncan (P<0.1).

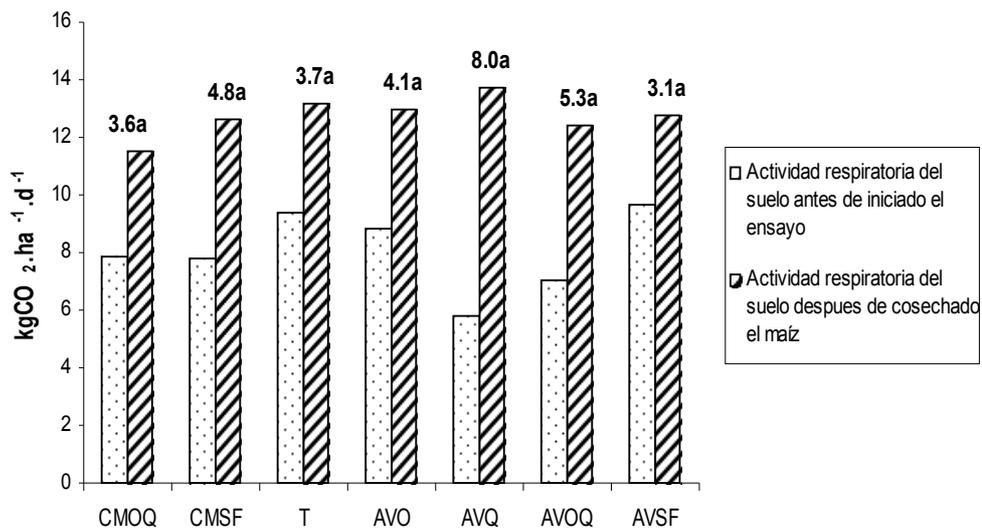


FIGURA 2. Actividad biológica del suelo medida por respirometría, antes de iniciado el ensayo y después de cosechado el maíz. Los valores en las barras indican la diferencia entre los dos muestreos con Duncan (P<0.1).

Resumos do VI CBA e II CLAA

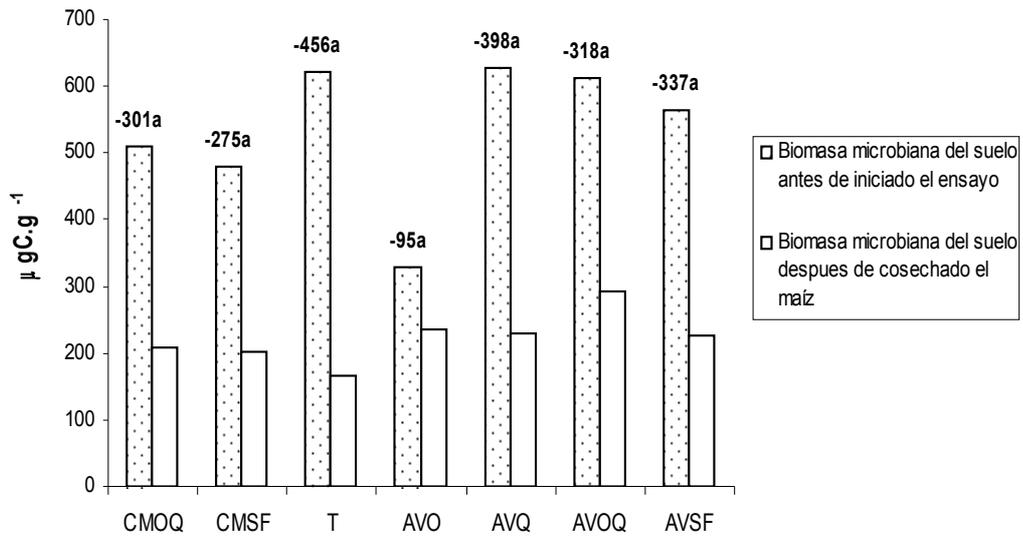


FIGURA 3. C-Biomasa microbiana del suelo, antes de iniciado el ensayo y después de cosechado el maíz. Los valores en las barras indican la diferencia entre los dos muestreos con Duncan (P<0.1).

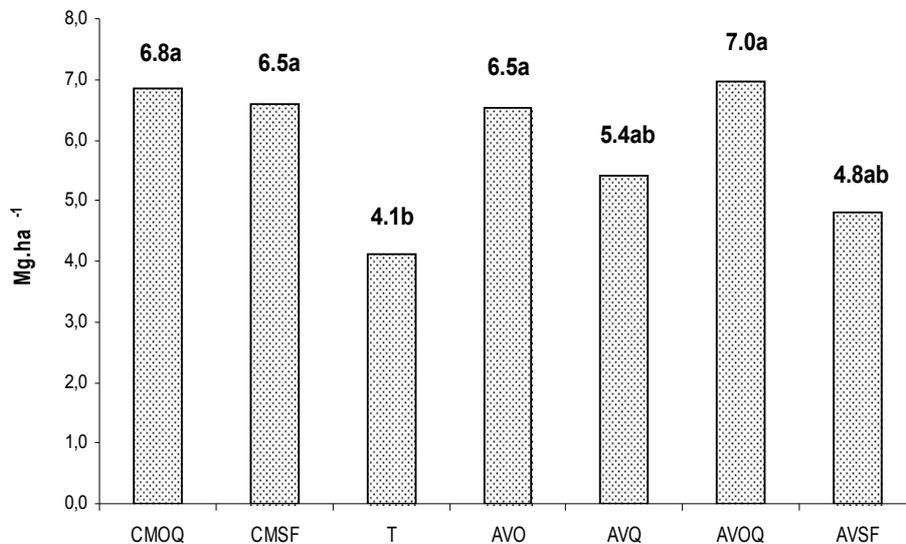


FIGURA 4. Rendimiento de grano seco de maíz en Mg.ha⁻¹. Se usó una prueba de Duncan (P<0.1).

La figura 1. se indica las variaciones en el contenido de carbono orgánico con los diferentes tratamientos. El testigo presentó pérdida significativa de carbono. El uso de la Mucuna como abono verde, complementado con la aplicación del compost favoreció un incremento de C, evidenciando los efectos positivos del manejo,

Resumos do VI CBA e II CLAA

La actividad biológica del suelo (Figura 2.) en todos los tratamientos, se incrementó después de la cosecha de maíz, destacándose el empleo de la *Mucuna sp* como abono verde y el complemento de síntesis; sin embargo no existieron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.1$). Es posible que una disponibilidad inmediata de nutrientes haya favorecido el desarrollo de la planta de maíz y en consecuencia se presentó un incremento del desarrollo de la actividad biológica.

El C-biomasa microbiana (Figura 3), en todos los casos se observó un descenso por efecto de actividades agrícolas. Se destaca la utilización de la *Mucuna sp.* como abono verde complementado con aplicación de compost que fue el tratamiento donde menor variación se observó ($95 \mu\text{g C.g}^{-1}$ de suelo), en el testigo se observó mayor variación, sin embargo no existieron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.1$).

El mayor rendimiento en grano seco de maíz (*Zea mays L.*) en t.ha^{-1} (Figura 4.) fue 7 t.ha^{-1} que se obtuvo con el uso de la *Mucuna sp* como abono verde complementado con el compost y fertilizante de síntesis.

Conclusiones

El uso de la *Mucuna pruriens* como abono verde en el cultivo de maíz, es una práctica tecnológica conveniente para la conservación del recurso suelo en condiciones de ladera. Un complemento de abonamiento con compost, resulta positiva para mejorar las propiedades biológicas del suelo, sin embargo su uso estará ligado a los recursos orgánicos presentes en la región. La utilización de fertilizante de síntesis química, como complemento a la aplicación del abono verde *Mucuna*, estará en función de su precio frente al del maíz. El tratamiento cobertura muerta sin fertilizar (CMSF) obtuvo tanto rendimiento como los que poseen fertilizante químico, mostrando una baja eficiencia de retención frente al lavado de nutrientes.

Referencias

ANDERSON, J. Soil respiration. In: PAGE, A.L., MILLER, R.H., KEENEY, D.R (Eds). *Methods of soil Analysis*, part 2. Chemical and microbiological properties. 2.ed. Madison: American Society of Agronomy Soil Science society of America, 1982. p. 831-871.

CENTRO INTERNACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE CULTIVOS DE COBERTURA. CIDICCO. *Catálogo de Abonos verdes / cultivos de cobertura (CCAV)*, empleados por pequeños productores de los trópicos. Honduras 2003.

FLORES, M. *El uso del frijol terciopelo *Mucuna pruriens* en Honduras*. Para el control de malezas y asociación con maíz. 1991. Carta n. 2, p. 4.

FOSU, M.; KUHNE, R.; VLEK, P. Mineralization and microbial biomass dynamics during decomposition of four leguminous residues. *Journal Biological sciences*, n. 7, p. 632-637, 2007.

ROJAS, A. Evaluación de la conductividad Térmica del Suelo y su relación con la Materia Orgánica, Actividad y Biomasa Microbiana en cultivos agroecológicos y Convencional de Maracuyá (*Pasiflora edulis* var. *Flavicarpa*) en el municipio de Toro (Valle del Cauca). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. 2002.

VANCE, E.; BROOKES, P.; JENKINSON, D. An extraction method for measuring soil microbial biomass. *Soil Biol Biochem*, v. 19. p. 703–707, 1987.