



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

1996. Vol 12(1): 3-7.

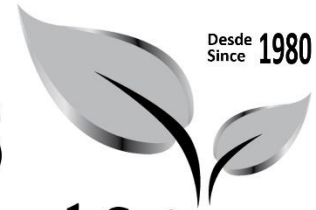
DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.12-1.1>

URL: www.revistas.una.ac.cr/ambientales

EMAIL: revista.ambientales@una.cr

Paulina Montes de Oca

Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



Fenología de la Macuna sp y el efecto de su cobertura en un andisol

Phenology of Macuna sp and the effect of its coverage on an andisol

Paulina Montes de Oca, Carlos Cervantes



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

FENOLOGIA DE LA MUCUNA SP Y EL EFECTO DE SU COBERTURA EN UN ANDISOL

Paulina Montes de Oca y Carlos Cervantes

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo identificar las etapas de desarrollo del frijol terciopelo en un Andisol del Valle Central y determinar el efecto de su cobertura sobre el contenido de materia orgánica, nitrógeno y relación C:N a dos profundidades en el perfil del suelo: 0-5 cm y 10-15 cm.

Para el estudio de las etapas de desarrollo se siguió la escala establecida por el CIAT (Centro de Investigación de Agronomía Tropical para el cultivo del frijol), identificando 4 etapas vegetativas y 5 reproductivas.

El ciclo del cultivo fue de 155 días. Después de 5 meses de establecida la mucuna en el campo, se analizó el contenido de materia orgánica y se encontró un aumento del 0.55% respecto al testigo a la profundidad de 10-15 cm.

La producción de materia verde a los 70 días de sembrado el frijol fue de 7650 kg/ha con un contenido de nitrógeno total de 3.9%. El aporte de nitrógeno total de la mucuna fue equivalente a 80.9 kg N/ha.

Abstract

This study was carried out to identify the phases of development of terciopelo bean in an Andisol of the Central Valley, Costa Rica, and to determine the effect of the mucuna coverage on the soil's organic matter and nitrogen contents, and the C:N relation at 2 depths in the soil profile: 0-5 cm, and 10-15 cm.

CIAT's standards were used to study plant growth. Four vegetative stages, and five reproductive ones were identified.

The farming cycle was 155 days. After 5 months of establishment of the coverage (mucuna) on the field, an increment, compared to the control, of 0.55% in organic matter content was found at the 10-15 cm depth.

The bean's green matter production, 70 days after sowing, was 7650 kgr/ha, with a 3.9% of total nitrogen. The contribution of the coverage to total nitrogen was equivalent to 80.9 kgr N/ha.

Introducción

El frijol terciopelo se destaca entre las plantas cuyo cultivo, como abono verde, se fomenta actualmente. Proyectos de desarrollo rural en Honduras, Nicaragua, Ghana, México y otros países utilizan la leguminosa en forma intercalada con el maíz para recuperar suelos degradados. Este renovado interés refleja la preocupación por las necesidades de los agricultores de escasos recursos, quienes a menudo no tienen acceso a insumos como fertilizantes y herbicidas, e igualmente surge de una necesidad de prácticas de producción más sustentables y benignas hacia el medio ambiente (Buckles, 1994).

La mucuna es una planta anual de la familia de las leguminosas, de crecimiento agresivo y hábito rastrero, cuyo ciclo vegetativo varía entre los 170-300 días (Derpsch y Florentim, 1992).

Al utilizar mucuna como abono verde, Bouldin et al. (1986) encontraron valores de sustitución de nitrógeno, como fertilizante, de hasta 170 kg N/ha. Bowen (1989) obtuvo resultados que indican que se pueden lograr rendimientos de maíz tan altos como los que se obtienen con la aplicación de 200 kg/ha de fertilizantes nitrogenados. Debido a que son muchos los factores que influyen en las etapas de desarrollo de la mucuna, tales como condiciones climáticas, luminosidad, características físicas y de fertilidad de suelos, la presente investigación tuvo como objetivo realizar un estudio fenológico del frijol terciopelo en un Dystric Haplustand del Valle Central de Costa Rica y determinar el efecto de su cobertura sobre el contenido de materia orgánica, nitrógeno y relación C:N en el suelo, a 2 profundidades, 0-5 cm y 10-15 cm.

Materiales y métodos

Área de estudio y sus características.

Las pruebas se efectuaron en la Finca Experimental Santa Lucía de la Universidad Nacional, Heredia, la cual se encuentra a una altitud de 1250 msnm, su temperatura promedio es de 19.9°C y recibe una precipitación promedio de 2303 mm anuales.

El estudio se realizó en un área cuyo suelo taxonómicamente se clasifica como Dystric Haplustand, caracterizado por poseer densidades aparentes menores a 0.9 gr/cm³, retención de fosfatos mayores del 85% y el aluminio más la mitad del hierro extraíbles en oxalato son mayores del 2%, con sumatoria de bases extraíbles más Al+3, menores a 15 cmol(+) kg⁻¹ (Montes de Oca, 1993).

Las características físico-químicas del suelo se anotan en el Cuadro 1.

El régimen de humedad ústico de estos suelos, en el que permanecen secos por más de 90 días, coincidió con las etapas de desarrollo de la mucuna R5, R6, R7, R8 y R9. Las primeras etapas de desarrollo (V0, V1, V2, V3 y V4) correspondieron con los meses de setiembre, octubre y noviembre, que coinciden con la época de alta precipitación.

Metodología

Para la escala establecida por el Centro de Investigación de Agronomía Tropical, CIAT (1985). Se prepararon 4 parcelas de 2x10 metros cada una, donde se sembraron semillas de *Mucuna* sp (veteada) procedente de Pejibaye de Pérez Zeledón, Costa Rica.

Para la determinación de la materia orgánica se siguió la metodología de Walkley y Black, mediante oxidación con K₂Cr₂O₇ y titulación con Fe(NH₄)(SO₄).6 H₂O; para nitrógeno se utilizó el método microKjeldahl, con titulación con H₂SO₄.

Resultados y discusión

Fenología de la Mucuna

El ciclo del cultivo fue de 155 días y la duración de las diferentes etapas de su desarrollo fueron las siguientes:

- Etapa V0: Germinación: 6to día
- Etapa V1: Emergencia: 8avo día
- Etapa V2: Hojas primarias, 14avo día
- Etapa V3: Primera hoja trifoliada, 19avo día
- Etapa V4: Tercera hoja trifoliada, 25avo día
- Etapa R5: Prefloración, 110 días
- Etapa R6: Floración, 120 días
- Etapa R7: Formación de vainas, 129 días
- Etapa R8: Llenado de vainas, 144 días
- Etapa R9: Maduración, 155 días

La producción de materia verde, a los 70 días de siembra, fue de 7650 kgs/ha, con un % de nitrógeno total de 3.9 %.

Díaz (1993) encontró que el % de nitrógeno total en la mucuna de semilla blanca era de 2.7% y en la de semilla veteada era de 3.4%, valores muy semejantes a los encontrados en el presente estudio.

Con base en el % de nitrógeno total de la mucuna, el peso seco de la misma y la producción de materia verde, se obtuvo un aporte de nitrógeno total equivalente a 80.91 kg N/ha.

Cuadro 1. Características físico-químicas del suelo de la finca experimental Santa Lucía, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. (prof:0-20 cm).

CARACTERISTICA	UNIDAD	VALOR
pH en agua	-----	6.3
pH en KCL	-----	5.45
Calcio	cmol (+)/kg	3.25
Magnesio	cmol (+)/kg	1.16
Potasio	cmol (+)/kg	1.9
Acidez intercambiable	cmol (+)/kg	0.1
Fijación de Fósforo	%	92.5
Fósforo	ug/mL	13
Cobre	ug/mL	0.4
Hierro	ug/mL	20
Manganeso	ug/mL	1
Zinc	ug/mL	3'
Materia Orgánica	%	12.9
Arena	%	52.52
Limo	%	33.28
Arcilla	%	14.2
Clase textural	-----	Franca
Densidad aparente	gr/cm ³	0.73

Efecto de la Materia Orgánica

La distribución de la materia orgánica dentro del perfil del suelo depende de la distribución del material original. Normalmente su contenido es mayor en la capa superficial del suelo y se reduce progresivamente a medida que se profundiza. En el cuadro 2 se indican los contenidos de materia orgánica, %N y relación C:N a 2 profundidades, en parcelas con tratamientos de mucuna y sin tratamientos.

En este estudio se encontraron valores más altos de materia orgánica a profundidades de 10-15 cm, debido a que este orden de suelos (andisoles), al presentar estructuras pobremente desarrolladas y poseer densidades aparentes bajas, su capa superficial se vió más expuesta a la erosión eólica propia de los meses de diciembre, enero y febrero, en los que la velocidad del viento adquiere importancia (20 km/h), por lo que el acarreo del material liviano, como lo es la materia orgánica, es

mayor.

Al comparar, después de 5 meses de establecida la mucuna en el campo, los porcentajes de materia orgánica de los suelos en parcelas tratadas con mucuna, respecto al suelo sin cobertura, se encontró un aumento del 0.55% de materia orgánica a la profundidad de 10-15 cm.

Normalmente los aumentos en materia orgánica del suelo, al utilizar abonos verdes, no son muy evidentes, debido a que aquella tiende a ser estable en el suelo, por un equilibrio entre la población de microorganismos y las pérdidas de las sustancias simples, que no son aprovechables como

alimento por las plantas (CENICAFE,1975). En este estudio, sin embargo, se encontró un aumento en el % de materia orgánica, debido quizá tanto al número de repeticiones efectuadas (15 repeticiones) como al proceso de tamizado fino (malla #70, abertura 0.21 mm) que se efectuó en las muestras de suelo para su análisis, el cual fue facilitado por su baja estructuración.

CUADRO 2. Contenido de materia orgánica, % de nitrógeno y relación C:N a 2 profundidades, en parcelas con y sin tratamiento de mucuna, al cabo de 5 meses (total de repeticiones:15).

Tratamiento	prof. (cm)	Material Orgánica (%)	Nitrógeno (%)	Carbono:nitrog C:N
Sin Mucuna	0-5	12.38	0.607	16.85
	10-15	13.79	0.608	14.01
Con Mucuna	0-5	12.50	0.620	12.09
	10-15	14.34	0.640	13.10

CONCLUSIONES

- El ciclo del cultivo de la *Mucuna* sp en condiciones del Valle Central de Costa Rica y en un suelo clasificado como Dystric Haplustand fue de 155 días.
- El "abono verde" *Mucuna* sp aplicado al suelo es una fuente considerable de nitrógeno ya que se logró un aporte equivalente a 80.9 kg N/ha y un aumento en el % de materia orgánica de 0.55 a la profundidad de 10 a 15 cm en el perfil del suelo.
- La producción de materia verde a los 70 días de sembrado el frijol fue de 7650 kg/ha con un contenido de nitrógeno total de 3.9%.

REFERENCIAS

- BOULDIN,D. R; QUINTANA,J. and SUHET,A. 1986. "Evaluation of minelization potential of legume residues", *Trop Soils*. Technical Report, North Carolina State University. p 304-305.
- BOWEN,R; REID,W; CARSKY,R; SUHED,A. 1989. "Nitrogen availability from legume crop residues and green manures to succeeding non-legume crop". *Trop Soils*. Technical Report. s.p.
- BUCKLES,D. 1994. "El frijol terciopelo una planta nueva con historia". Centro Internacional de Mejoramiento de Malz y Trigo.México.p 3-4.
- CENICAFE, 1975. "Manual de Conservación de suelos de Ladera". Chichirá, Caldas, Colombia. p 110-111.
- CIAT, 1985. "Frijol: investigación y producción". Cali, Colombia.p 71-78.

CIENCIAS AMBIENTALES

DERPSCH, RM Y FLORENTIN, M.O. 1992. "La *Mucuna* y otras plantas de abono verde para pequeñas propiedades". Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay. Publicación miscelánea. Número 22. 44pp.

DIAZ, U. 1995. "Evaluación de la capacidad de fijación simbiótica de nitrógeno de la *Mucuna* sp y su velocidad de mineralización mediante la técnica de N-15 bajo condiciones de invernadero". Tesis Lic. Ing. Agronómica. Universidad Nacional, Costa Rica. p 53-54.

MONTES DE OCA, P. 1993. "Estudio detallado de suelos de la Finca Experimental Santa Lucía". Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. p 35-38.

**Los autores de este escrito son investigadores de la Escuela de Ciencias Agrarias,
Universidad Nacional**