

EVALUACIÓN DE CINCO LEGUMINOSAS EN BARBECHO MEJORADO PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN LA PLANICIE DEL RÍO MOTATÁN, ESTADO TRUJILLO, VENEZUELA¹

EVALUATION OF FIVE LEGUMES AS COVER CROPS FOR WEED CONTROL IN THE MOTATAN RIVER PLAINS, TRUJILLO, VENEZUELA¹

Chiara Berlingeri*, Nelida Yuncosa** y Trinidad Pérez**

¹ Trabajo cofinanciado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad de Los Andes (ULA).

* Investigadora I. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Estación Experimental Trujillo. Apdo. 3152.

E-mail: cberlingeri@inia.gob.ve

** TSA y Profesora Titular, respectivamente. Universidad de Los Andes (ULA). Núcleo Universitario Rafael Rangel (NURR).

RESUMEN

Se evaluaron cinco especies leguminosas en barbecho mejorado para ser usadas como cobertura muerta para el control de malezas en las condiciones agroecológicas de la planicie del río Motatán, al este del Lago de Maracaibo, municipio Andrés Bello, estado Trujillo. El área de estudio se caracteriza por presentar suelos de baja fertilidad y alta incidencia de malezas. El ensayo se estableció con un diseño de bloques al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: *Mucuna pruriens*, *Stizolobium aterrimum*, *Vigna unvellab*, *Vigna unguiculata*, *Crotalaria juncea* y Barbecho natural. Las leguminosas se sembraron en hileras con distintas densidades de siembra. Las variables determinadas fueron: Proporción de suelo bajo cobertura viva de leguminosas, altura promedio de leguminosas, proporción de suelo bajo cobertura viva de malezas, altura promedio de malezas y producción de biomasa aérea de malezas. Los resultados mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos para todas las variables estudiadas. *V. unguiculata* y *M. pruriens* resultaron ser las más protectoras del suelo, ambas con un 100% de cobertura al final de su ciclo. *M. pruriens* fue la que suprimió en mayor grado el crecimiento de las malezas.

Palabras Clave: Leguminosas; barbecho mejorado; cobertura muerta; Motatán; estado Trujillo.

SUMMARY

Five Leguminosae species were evaluated to be used as cover crop in the ecological conditions of the Maracaibo lake land plain, Andrés Bello Municipality, Trujillo State. The experiment was a randomized completely blocks design with five treatments and three replications. The treatments included: *Mucuna pruriens*, *Stizolobium aterrimum*, *Vigna unvellab*, *Vigna unguiculata*, *Crotalaria juncea*, and fallow. The species were seeded at different seed rates and row spacing. Canopy coverage and plant height of the Leguminosae species were recorded. Canopy coverage, plant height, and aerial biomass of weed species were also registered. There were statistical differences among treatments related to canopy coverage and plant height of Leguminosae and weed species. Fresh and dry weight of weed species collected one month after cropping from each plot of Leguminosae species also showed statistical differences among treatments. *Vigna unguiculata* and *Mucuna pruriens* showed the greatest soil protection. Both species had 100% of soil coverage at the end of their cycles.

Key Words: Leguminosae; improved fallow; mulch; motatán; Trujillo State.

INTRODUCCIÓN

Un cultivo de cobertura se define como una cobertura vegetal viva que cubre el suelo en forma temporal o permanente, cultivada en asociación con otras plantas, bien sea intercalada, en relevo o en rotación. Los términos “cultivo de cobertura” y “abono verde” se han usado en el pasado como sinónimos; sin embargo, los primeros están caracterizados por funciones más amplias, las cuales incluyen la supresión de malezas, conservación de suelos y aguas, control de plagas y enfermedades, alimentación humana y animal, entre otros (Pound, 1997).

La siembra de cultivos de cobertura en barbecho permite la recuperación de los suelos pobres y agotados (Hesse, 2004); sembrados en altas densidades, muchos de ellos son muy efectivos para inhibir el desarrollo de las malezas. Además, estos cultivos pueden utilizarse como cobertura muerta o “mulch” en sistemas de labranza mínima, mediante el uso de herbicidas, corte o acamado (Bunch y Kadar, 2004). Los beneficios de los sistemas de labranza mínima con el uso de residuos vegetales, para el mejoramiento de las características físicas, químicas y biológicas del suelo han sido ampliamente demostrados (Bravo y Florentino, 1997; Beltrán *et al.*, 2006; Torres *et al.*, 2006).

El área de estudio presenta suelos de baja fertilidad natural y una alta incidencia de malezas que afectan la productividad de los cultivos e incrementan los costos de producción; por lo que la introducción de especies leguminosas en barbecho para ser usadas como cobertura muerta surge como una alternativa para combatir las malas hierbas y mejorar las características del suelo. En este sentido, se realizó una evaluación preliminar de 5 especies leguminosas, a saber: *Mucuna pruriens*, *Stizolobium aterrimum*, *Vigna unvellab*, *Crotalaria juncea*, y *Vigna unguiculata*, en las condiciones agroecológicas de la planicie del río Motatán, finca Los Limoncitos, sector Los Negros, parroquia El Jaguito, municipio Andrés Bello, estado Trujillo.

Se midió el desarrollo de la cobertura viva de las leguminosas en barbecho, con el fin de evaluar cuál de ellas cubría el suelo en mayor proporción y en menor tiempo, además de relacionar estas variables con la capacidad de suprimir las malezas. Se determinó la altura de las leguminosas, para relacionarla con su capacidad competitiva, siendo una especie baja con abundante follaje probablemente más competitiva que una de porte alto (Shenk, 1996). Finalmente, se determinaron variables

relacionadas con el grado de desarrollo de las malezas en cada tratamiento (cobertura viva, altura y biomasa aérea de malezas).

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se ubicó en la finca Los Limoncitos, sector Los Negros, parroquia El Jaguito, municipio Andrés Bello del estado Trujillo; 09°45'00"N y 71°45'00"W, a una altitud aproximada de 50 m.s.n.m. La zona se caracteriza por tener suelos franco-arenosos con pH neutro, de baja fertilidad y contenido de materia orgánica. La precipitación promedio anual es de 970 mm repartidos en dos períodos (abril-junio y septiembre-noviembre). La temperatura diurna promedio anual es de 26 °C.

El ensayo se realizó entre octubre del 2005 y marzo del 2006. Durante el establecimiento de los cultivos se registraron precipitaciones suficientes, por lo que no fue necesaria la aplicación de riegos complementarios. Las leguminosas evaluadas fueron: *Mucuna pruriens*, *Stizolobium aterrimum*, *Vigna unvellab*, *Crotalaria juncea* y *Vigna unguiculata*. Se utilizó un diseño en bloques al azar, con 6 tratamientos (5 especies leguminosas y barbecho natural como testigo) y tres repeticiones. Para acondicionar el terreno se realizaron dos pases de rastra. Las leguminosas fueron sembradas con distintas densidades y sistemas de siembra, considerando su hábito de crecimiento y las recomendaciones sugeridas en la literatura para cada especie (Cuadro 1).

CUADRO 1. Distancias de siembra para las especies de leguminosas.

Especies de Leguminosas	Distancias de siembra (m)		Semillas/punto
	Hileras	Plantas	
<i>Mucuna pruriens</i>	0,40	0,40	2
<i>Stizolobium aterrimum</i>	0,40	0,40	1
<i>Vigna unvellab</i>	0,40	0,15	2-3
<i>Crotalaria juncea</i>	0,40	A chorro corrido	–
<i>Vigna unguiculata</i>	0,40	0,15	2-3

Con el fin de evaluar el comportamiento de las leguminosas bajo un sistema de bajos insumos, no se realizaron labores de fertilización, control de plagas, enfermedades y malezas. Al momento de la floración de cada especie, se cortó toda la biomasa aérea de cada unidad experimental y se dejó sobre el terreno para su descomposición.

Proporción de suelo bajo cobertura viva de especies leguminosas

La proporción de suelo cubierto por las especies leguminosas se estimó con una frecuencia mensual, a partir del primer mes después de la siembra hasta el momento del corte de cada una de las especies. Para esto se utilizó un marco de 1 m², dividido con cordeles cada 20 cm para obtener una cuadrícula que facilitara la estimación de la proporción de biomasa en cada área de la cuadrícula. El marco se dispuso al azar sobre la parcela y el valor de biomasa en cada rejilla (0,2 m x 0,2 m) se registró en un papel cuadriculado representativo de la cuadrata (CIAT, 1982). Este procedimiento se repitió tres veces en cada unidad experimental y, posteriormente, se realizaron los cálculos para obtener el valor promedio de la cobertura expresado en porcentaje.

Altura promedio de las plantas leguminosas

Se calculó el promedio de la altura de cinco individuos de cada especie leguminosa, seleccionados al azar, en cada unidad experimental, con una frecuencia mensual hasta el corte de las leguminosas, comenzando a partir de un mes después de la siembra. La altura se tomó desde el "cuello" de la planta (a ras del suelo) hasta el ápice, sin estirla y sin incluir la inflorescencia en caso que estuviese presente.

Proporción de suelo bajo cobertura viva de malezas

La cobertura de malezas se midió un mes después de realizado el corte de las leguminosas, a través del mismo procedimiento utilizado para medir la cobertura de leguminosas (proporción de suelo bajo cobertura viva de especies leguminosas).

Altura promedio de las malezas

De la misma forma que en el caso de las leguminosas (altura promedio de las plantas leguminosas), se determinó la altura de las malezas existentes en cada unidad, un mes después de la roza.

Producción de biomasa aérea de las malezas

Se determinó un mes después del corte de cada leguminosa. Para ello se cortó toda la biomasa presente en 1 m²

de superficie de suelo, pesando en una balanza de 10 kg de capacidad para obtener el peso fresco; posteriormente, la masa fresca fue colocada en bolsas de papel previamente identificadas y llevada a estufa por 72 h a una temperatura entre 60 y 70 °C hasta obtener peso constante (peso seco), mediante la utilización de una balanza digital modelo TR-4102 sensibilidad 0,01 g. De cada unidad experimental se tomaron 3 réplicas.

La información obtenida fue analizada utilizando el programa estadístico STATISTIX 8 (Analytical Software, 1985). Para ello, se usó la prueba de Tukey para comparar las medias en aquellos casos en que el análisis de varianza resultó significativo. Para realizar el análisis combinado de los resultados obtenidos durante los meses de evaluación, se realizó el análisis de varianza para un arreglo de parcelas divididas, donde se tomó como parcela principal los tratamientos y como subparcelas los meses. Se asumió la independencia del error experimental, ya que las mediciones mensuales se tomaron en unidades de muestreo diferentes tomadas al azar en cada unidad experimental (Meredith y Stehman, 1991).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados estadísticos de los parámetros estudiados se muestran en el Cuadro 2. Todas las variables estudiadas cumplieron con los supuestos del análisis de varianza (normalidad), a excepción de la cobertura de leguminosas, altura de leguminosas y cobertura de malezas, las cuales fueron transformadas mediante las funciones $\ln(x)$ o $\text{Acos}v_x/100$.

Proporción de suelo bajo cobertura viva de especies leguminosas: En la Figura se observa la cobertura viva de 5 leguminosas y el barbecho natural durante el período comprendido entre octubre 2005 y febrero 2006. Las especies mostraron diferencias altamente significativas en relación a la cobertura en los dos primeros meses de crecimiento. Además, existe una interacción significativa entre los tratamientos y el tiempo en este período, lo que significa que la tasa de incremento mensual de la cobertura difiere entre las especies leguminosas (Cuadro 2), tal como se observa en la pendiente de las curvas de la Figura.

El comportamiento diferencial de la cobertura de las especies esta muy relacionado con el hábito de crecimiento de las mismas: *M. pruriens* es una planta trepadora semi-leñosa de ciclo anual; *S. aterrimum* es un arbusto perenne; *V. unguiculata* y *V. unvellab* son

plantas herbáceas de ciclo corto y *C. juncea* es un arbusto erecto anual. El hecho anterior corresponde con el criterio considerado en este trabajo, de usar densidades y sistemas de siembra distintas para cada una de las especies.

Barrios *et al.* (2004) observaron comportamientos diferentes de las especies leguminosas evaluadas como cobertura viva en Palma Aceitera, asociado a sus hábitos de crecimiento. Estos mismos autores señalaron que el índice de cobertura de las especies es afectado diferencialmente por la disponibilidad de humedad durante el período seco y lluvioso. Igualmente, Abreu (1996), observó una disminución en la producción de materia seca de las leguminosas usadas como barbecho en la época seca. Sobre la base de las consideraciones anteriores, resulta pertinente repetir el presente ensayo durante el período de menor disponibilidad hídrica.

V. unguiculata fue la que presentó mayor cobertura desde el comienzo de la evaluación alcanzando el 100% en el segundo mes, momento que coincidió con su floración. Aunque *M. pruriens* no difiere estadísticamente de *V. unguiculata* en los dos primeros meses, la primera presentó un crecimiento más lento, estableciéndose con un 100% de cobertura al tercer mes; el inicio de la floración ocurrió al cuarto mes.

S. aterrimum y *V. unvellab* presentaron un valor de cobertura estadísticamente similar, al final del segundo mes de evaluación (27,73 % y 20,76 %, respectiva-

mente). Aunque *S. aterrimum* al momento de la segunda evaluación ya había iniciado su floración, no se realizó el corte de la biomasa, debido a que el hábito de crecimiento de esta especie es indeterminado y su floración es continua. No obstante, esta especie, al momento de finalizar el ensayo (cuarto mes de evaluación) sólo había alcanzado el 80,44 % de cobertura, lo cual indica que tiene un crecimiento aun más lento que la *Mucuna*, ver Figura.

La que presentó la menor cobertura fue *C. juncea* (Figura, Cuadro 2), debido probablemente a fallas en la germinación, a su porte erecto y al sistema de siembra utilizado. Abreu (1996) bajo las condiciones del valle medio del río Yaracuy, encontró que *C. juncea* resultó ser la especie más protectora del suelo durante la época lluviosa y seca, con un sistema de siembra a chorro corrido en hileras separadas a 0,4 m y al voleo, alcanzando un 100% de cobertura del dosel a los 146 días después de la siembra.

Al comparar la cobertura de *M. pruriens* y *S. aterrimum* durante los cuatro meses de cultivo, se obtiene que no existen diferencias desde el punto de vista estadístico (Cuadro 2); no obstante, el lento establecimiento de la cobertura de *S. aterrimum*, su hábito de crecimiento semi-erecto y, en general, su menor capacidad para suprimir las malezas, desestiman su utilización como cultivo de cobertura bajo las condiciones presentadas en este trabajo.

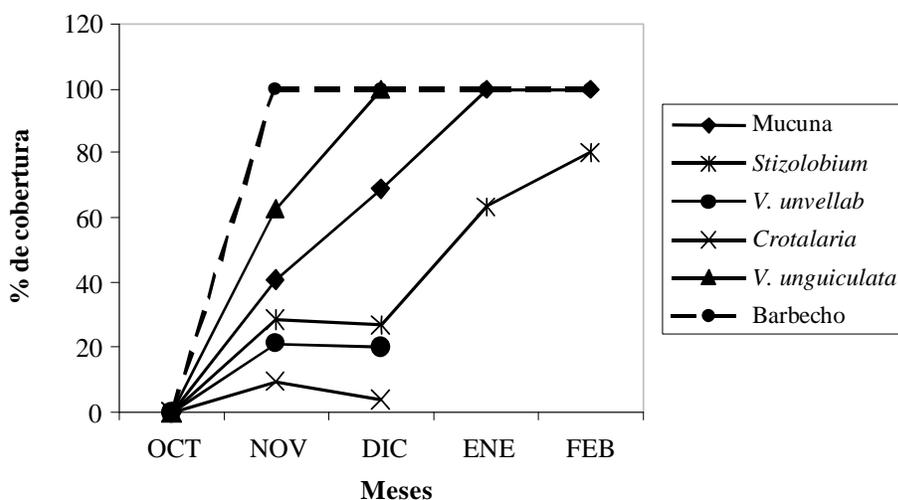


FIGURA. Cobertura viva de cinco leguminosas y barbecho natural durante cuatro meses de evaluación en un ensayo ubicado en la planicie del río Motatán, estado Trujillo.

CUADRO 2. Valores promedios de las variables cobertura viva de leguminosas durante los dos primeros meses de cultivo (CVL 1-2) y cuatro meses de cultivo (CVL 1-4), altura de leguminosas durante dos meses (AL 1-2) y cuatro meses de cultivo (AL 1-4), cobertura viva de malezas (CVM), altura de malezas (AM), peso fresco de malezas (PFM) y peso seco de malezas (PSM) en un ensayo de cinco especies leguminosas para ser usadas como cobertura en la planicie del río Motatán, estado Trujillo.

Tratamiento	CVL 1-2 (%)	CVL 1-4 (%)	AL 1-2 (cm)	AL 1-4 (cm)	CVM (%)	AM (cm)	PFM (g)	PSM (g)
<i>M. pruriens</i>	55,07 ab	77,53	50,8 bc	60,80	6,38 b	5,54 d	77,2 b	26,38 b
<i>S. aterrimum</i>	27,73 b	49,87	45,23 cd	66,95	50,22 a	9,67 bcd	588,9 ab	130,12 ab
<i>V. unvellab</i>	20,76 b		36,03 d		89,33 a	19,16 ab	1 166,7 a	199,75 a
<i>C. juncea</i>	6,8 c		97,63 a		84,33 a	24,24 a	1 094,4 a	235,17 a
<i>V. unguiculata</i>	81,47 a		52,27 b		55,11 a	18,78 abc	1 015,6 ab	205,17 a
Barbecho					90,22 a	8,73cd	1 200 a	266,75 a
CV Bloq. x Trat.	14,76	9,2	2,46	1,13	16,05	24,68	39	3,91
CV Bloq x Trat. x mes	8,54	7,66	1,61	1,78				
CM Trat.	5,02**	1,23 N.S.	0,49**	0,02 N.S.	4,08**	144,41**	584 999*	22 579,5**
CM Mes	0,02 N.S.	1,47**	3,75**	1,23**				
CM Trat. x mes	0,48*	0,22 N.S.	0,31**	0,06**				

CV= Covarianza; CM= Cuadrado Medio. Valores con letras diferentes presentan diferencias estadísticas significativas, $P < 0,05$ (*) o altamente significativas, $P < 0,01$ (**); N.S. = diferencias no significativas.

A pesar de lo anterior, es probable que el desempeño de *C. juncea* y *S. aterrimum* mejoren al utilizar un sistema de siembra al voleo en vez de hileras, una densidad de siembra mayor o al permitirle su desarrollo por un tiempo más prolongado. Después de todo, la adopción de los sistemas con cultivos de cobertura varían de acuerdo a las condiciones ambientales y necesidades particulares de cada agricultor (CIDICCO, 2003).

Las unidades experimentales que fueron dejadas como barbecho natural, al primer mes de evaluación tenían 100% de cobertura de malezas (ver Figura), la mayoría en estado juvenil y algunas en estado reproductivo, lo que evidencia el efecto positivo de los cultivos de cobertura en el control de malezas.

Altura de las plantas leguminosas

En relación a la altura de las leguminosas, se obtuvieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos en los dos primeros meses de crecimiento, siendo *C. juncea* la especie que alcanzó la mayor altura, mientras que *V. unvellab* fue la de menor altura del dosel. El resto de las especies mostraron una altura estadísticamente similar (Cuadro 2).

Como se aprecia, la variable altura no está correlacionada a una mayor cobertura; al contrario, se busca que los cultivos de cobertura posean un hábito de crecimiento rastrero para lograr un cubrimiento más rápido del suelo.

Proporción de suelo bajo cobertura viva de malezas

En cuanto a la cobertura de malezas, un mes después de la roza de las leguminosas, se encontraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos (Cuadro 2). La menor cobertura se encontró en el tratamiento con *M. pruriens* (6,38%), lo cual difirió en alto grado del resto de las especies, que tuvieron medias similares. Los resultados muestran el alto potencial de la *Mucuna* para suprimir las malezas, cuando es utilizada como barbecho mejorado bajo las condiciones de la planicie del río Motatán, sector Los Negros, municipio Andrés Bello. Los resultados obtenidos bajo las condiciones experimentales, evidencian la potencialidad de *M. pruriens* para ser empleada en sistemas de labranza conservacionista en la zona, considerando su capacidad para suprimir las malezas, con lo cual también se reduciría el uso de herbicidas.

Otro beneficio atribuido al cultivo de la *Mucuna* es el incremento de la fertilidad del suelo por medio del aporte

de materia orgánica. El uso de esta especie como cultivo de cobertura y abono verde es uno de los sistemas agrícolas de bajos insumos externos más ampliamente difundido en América Latina (Bunch y Kadar, 2004; Reinders, 2004).

A pesar que, *C. juncea* presentó una germinación y cobertura desuniforme, sus residuos tardaron un mayor tiempo en descomponerse, lo que sugiere que esta especie en densidades mayores podría ejercer una buena protección del suelo. La menor tasa de descomposición parece estar relacionada con el alto contenido de fibras en sus tejidos y la alta relación carbono / nitrógeno de los residuos vegetales, lo que aumenta la resistencia a la degradación (Rivero, 1993; 1995; Abreu, 1996).

Altura de las malezas

La altura de las malezas; también mostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos (Cuadro 2). Las especies malezas presentes en las parcelas con *M. pruriens*, *S. aterrimum* y barbecho natural presentaron menor altura, mientras que en las de *C. juncea*, *V. unvellab* y *V. unguiculata* las malezas fueron más altas, a un mes después de la roza.

En el caso de *C. juncea* y *V. unvellab*, los resultados anteriores parecen estar relacionados con la poca cobertura ofrecida por las leguminosas, lo que permitió el desarrollo de gran cantidad de malezas durante su cultivo.

V. unguiculata ejerció un efecto evidente sobre la composición florística de la población de malezas, predominando las de hoja ancha. Dicho resultado posiblemente se debe a la supresión de las especies de hoja angosta por la sombra de la cobertura, dada la alta exigencia de luz de las gramíneas. Al respecto, Zamar *et al.* (2000) señalaron que el control de *Sorghum halepense* L., con el uso de coberturas de trigo y Vicia, se debió a una menor temperatura del suelo a nivel de las yemas subterráneas de los propágulos. Igualmente, Macdicken *et al.* (1996), señalan que el sombreado de *Imperata cylindrica* produce una reducción en la producción de rizomas, carbohidratos almacenados, peso seco de los brotes, y en general una disminución de la capacidad competitiva de la especie. Otra posible razón del efecto inhibitorio de la cobertura de *V. unguiculata* es la ocurrencia de alelopatía del rastrojo sobre las gramíneas (Steinsiek *et al.*, citados por Zamar *et al.*, 2000).

Producción de biomasa aérea de las malezas

Se encontraron diferencias significativas en peso fresco de malezas y altamente significativas para peso seco de

malezas entre los tratamientos, un mes después de la roza (Cuadro 2). La leguminosa *Mucuna pruriens* suprimió casi completamente el desarrollo de las malezas, obteniéndose un peso fresco y seco muy por debajo del resto de los tratamientos (77,2 g y 26,4 g, respectivamente). Observaciones posteriores permitieron corroborar que las parcelas donde la *Mucuna* alcanzó un excelente desarrollo, se suprimió el crecimiento de malezas hasta aproximadamente dos meses después de realizada la roza.

CONCLUSIONES

- Entre las leguminosas evaluadas, resalta el gran potencial que tiene la especie *Mucuna pruriens* para ser usada como cobertura muerta para el control de malezas bajo las condiciones ambientales del presente estudio.
- *V. unguiculata* y *M. pruriens* presentaron la mayor cobertura viva desde el inicio de la evaluación del barbecho mejorado; sin embargo, en el caso de la primera, esto no se tradujo en un mayor efecto del mulch para controlar las malezas en el período evaluado.
- La altura de las leguminosas no parece estar relacionada con la capacidad de las mismas para suprimir las malezas. Por el contrario, el grado de cobertura y la naturaleza del tejido vegetal, si parecen estarlo.
- Basados en los resultados, sería conveniente evaluar el comportamiento de las leguminosas durante la época seca y con diferentes densidades y sistemas de siembra, especialmente *Crotalaria juncea* y *Stizolobium aterrimum*, las cuales mostraron un comportamiento aceptable. Además, es recomendable evaluar el aporte de materia orgánica al suelo de las leguminosas.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento al Ingeniero José G. Espinoza y a los Técnicos Alexis Medina y José G. López, por su valiosa colaboración durante el experimento.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, X. 1996. Evaluación de cuatro leguminosas como barbecho mejorado durante dos épocas del año para ser usadas como cultivos de cobertura. *Venesuelos* 4(1 y 2):8-13.

- Analytical Software. 1985. Statistix 8. (programa de computo). 1 disco compacto, 8 mm.
- Barrios, R, J. Fariñas, A. Díaz y F. Barreto. 2004. Evaluación de 11 accesiones de leguminosas utilizadas como cobertura viva en palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela. *Bioagro* 16(2):113-119.
- Beltrán, F., J. García, R. Valdez, B. Murillo, E. Troyo, J. Larrinaga y L. Beltrán. 2006. Efectos de sistemas de labranza e incorporación de abono verde (*Lablab purpureus* L.) sobre la respiración edáfica en un Yermosol háplico. *Interciencia* 31(3):226-230.
- Bravo, C. y A. Florentino. 1997. Efecto de diferentes sistemas de labranza sobre las propiedades físicas del suelo y su influencia sobre el rendimiento del Algodón. *Bioagro* 9(3):67-75.
- Bunch, R. y A. Kadar. 2004. La mucuna en los sistemas de agricultura de bajos insumos externos en Mesoamérica. *LEISA* 20(1):16-18.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical, CO. (CIAT). 1982. Manual para la evaluación agronómica. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. José M. Toledo (ed.). Cali, Colombia. 170 p.
- Centro Internacional de Información sobre Cultivos de Cobertura, HN. (CIDICCO). 2003. Catálogos de abonos verdes/Cultivos de Cobertura (AVCC) empleados por Pequeños productores de los trópicos. CIDICCO/HONDURAS (en línea). Consultado 21 Feb-2007. Disponible en: www.cidicco.hn/archivospdf/catalogo%20AVCC%202003.pdf
- Hesse, M. 2004. Sembradores de esperanza. Manual de conservación de suelos. Honduras. 3ra Edición, Editorial Kimpres 252 p.
- Hutchinson, C. and M. McGiffen. 2000. Cowpea cover crop mulch for weed control in desert Pepper production. *HortScience* 35(2):196-198.
- Macdicken, K., K. Hairiah, A. Otsamo, B. Duguma and N. Majid. 1996. Shade-based control of *Imperata cylindrica*: tree fallows and cover crops. *Agroforestry Systems* 36(1-3):131-149.
- Meredith, M. and S. Stehman. 1991. Repeated measures experiments in forestry: focus on analysis of response curves. *Can. J. For. Res.* 21:957-965.
- Pound, B. 1997. Cultivos de Cobertura para la Agricultura Sostenible en América (en línea). Consultado 27 junio-2006. Disponible en: <file:///A:cultivosdecoberturaparalAgricultura.htm>.
- Reinders, H. 2004. Producción de maíz con la cobertura y el abono verde de la *Mucuna* en los bajiales del río Marañon en Loreto, Perú. *LEISA* 19(4):9-13.
- Rivero, C. 1993. Evaluación de la materia orgánica nativa e incorporada en suelos de importancia agrícola en Venezuela. Tesis Doctoral. Maracay, Ven. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. 200 p.
- Rivero, C. 1995. Efecto de la incorporación de residuos orgánicos sobre algunas propiedades de un Alfisol degradado. *Venesuelos* 3(2):55-61.
- Shenk, M. 1996. Prácticas culturales para el manejo de malezas. **In:** Labrada, R; Caseley, J; Parker, C. eds. Manejo de malezas para países en desarrollo. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (en línea). Consultado 27 junio-2007. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/T1147S/T1147S00.htm>.
- Torres, D., A. Florentino y M. López. 2006. Indicadores e índices de calidad del suelo en un Ultisol bajo diferentes prácticas de manejo conservacionista en Guárico, Venezuela. *Bioagro* 18(2):83-91.
- Zamar, J., E. Alessandria, A. Barchuk y S. Luque. 2000. Emergencia de plántulas de malezas bajo residuos de especies utilizadas como cultivos de coberturas. *Agriscientia* 17:59-64p.