

INTERFERENCIA DE COBERTURAS VEGETALES EN LA ZONA DE RAÍCES Y ENTRE CALLES DEL CULTIVO DEL CAFÉ

Luis Fernando Salazar Gutiérrez*; Juan Gabriel Arango Ramírez*; Carmen Soledad Morales Londoño**

RESUMEN

SALAZAR G., L.F.; ARANGO R., J.G.; MORALES L., C.S. Interferencia de coberturas vegetales en la zona de raíces y entre calles del cultivo del café. Revista Cenicafé 63(2): 50-57 2012

Con el objetivo de generar opciones de manejo de coberturas para la conservación de suelos en el cultivo del café, se evaluó el efecto de maní forrajero (*Arachis pintoi* c.v. CIAT 17434), desmodium (*Desmodium adscendens* c.v. CIAT 350) y de arvenses de baja interferencia (coberturas nobles), sobre el desarrollo y producción del café Variedad Castillo®. A partir de los 6 meses después de la siembra del café en el campo, y para cada una de las especies de cobertura se establecieron tres tratamientos: 1. Cobertura en la zona de raíces (plato) y en las calles del café, 2. Sólo en las calles con la adición de cobertura muerta proveniente del corte de arvenses (mulch) en el plato, y 3. En las calles y sin cobertura en el plato, para un total de nueve tratamientos y un testigo libre de coberturas. Se empleó un diseño completamente aleatorio con seis repeticiones que se ajustó posteriormente mediante un postbloqueo de tres bloques. Se evaluó la producción y la calidad física del grano de tres cosechas. Se realizó análisis de varianza, prueba de Dunnett, Tukey y contrastes al 5%. El maní forrajero y las coberturas nobles en platos y calles no afectaron el desarrollo y la producción del café, al igual que los tratamientos con adición de mulch en la zona de raíces. Desmodium afectó negativamente al café al reducir la producción en un 23,6% con relación al testigo.

Palabras clave: Conservación de suelos, arvenses, zona cafetera central.

ABSTRACT

In order to generate cover management options for soil conservation in coffee crops, the effects of forage peanut (*Arachis pintoi* cv CIAT 17434), Desmodium (*Desmodium adscendens* cv CIAT 350) and weed covers on the development and production of coffee Variety Castillo were evaluated. Six months after planting coffee in the field, and for each of the three cover species, three different cover treatments were established 1. Plant cover over the area corresponding to the root zone (plate) and over the coffee streets, 2. Only in the streets while adding mulch at the plate, and 3. In the streets and without plate coverage. Thus a total of nine treatments and a control-free coverage were established. A completely randomized design with 6 replications was used, which was later subjected to post blocking (three blocks) to enhance the power of statistical comparisons. Grain production and physical quality were evaluated for three years. Data were subjected to analysis of variance, Dunnett, and Tukey tests, and orthogonal contrast comparisons with 5% probability. The peanut forage, the weed cover over plates and streets, and the addition of mulch treatments in the root zone did not affect coffee development and production. Desmodium adversely affected plant development and production.

Keywords: Soil conservation, weeds, coffee zone.

* Investigador Científico I y tesista, respectivamente. Disciplina de Suelos. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Manizales, Caldas, Colombia.

** Ingeniero Agrónomo. M.Sc. Docente Facultad Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas.

Los dos primeros años de establecimiento del café son críticos desde el punto de vista de la erosión, ya que se requiere un control de arvenses más frecuente para que el cultivo pueda desarrollarse normalmente (6). En la zona cafetera de Colombia hay gran diversidad de coberturas vegetales densas que pueden ser utilizadas para proteger los suelos de la erosión, además de reemplazar poblaciones de arvenses de difícil manejo por plantas de cobertura más manejables, con capacidad para apropiarse de nichos ocupados por poblaciones de arvenses que interfieren económicamente con el cultivo. Para esto, debe existir un balance entre los recursos que necesita la cobertura vegetal para su establecimiento y desarrollo, aquellos que utiliza el cultivo para su producción (17).

Las coberturas de leguminosas como *Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg. y *Desmodium adscendens* (Sw.) DC. y las coberturas nobles, son ampliamente distribuidas y conocidas por los agricultores en la zona cafetera de Colombia. El conocimiento sobre su grado de interferencia y beneficios al sistema productivo contribuyen a su adopción, y con ello a la conservación de los suelos y aguas y a la sostenibilidad del cultivo del café.

Los experimentos en cafetales a plena exposición solar muestran cómo el manejo de las plantas, la densidad de siembra, el método de desyerba empleado, la intensidad y frecuencia de la desyerba, la presencia y mantenimiento de una cobertura noble del suelo, la eliminación de gramíneas, ciperáceas, plantas de hábito enredadera y de otras arvenses agresivas al cultivo del café mediante desyerbas selectivas y parcheos están muy relacionados con la intensidad de la erosión de los suelos y la producción de café (5).

Las coberturas nobles o arvenses de interferencia baja, referenciadas por Cenicafé,

las cuales pueden ser establecidas mediante un programa de Manejo Integrado de Arvenses (MIA), permiten la conservación del suelo sin afectar la productividad y la disminución de los costos de producción (7). El MIA tiene en cuenta las tres dimensiones de la sostenibilidad (social, ambiental y económica) y de esta forma trata de disminuir la interferencia de las arvenses, al proporcionar condiciones favorables para el desarrollo del cultivo en todas sus etapas (14); el MIA tiene en cuenta los efectos directos e indirectos sobre el medioambiente y el hombre, tales como: La degradación de los suelos y aguas, la acumulación de sustancias tóxicas en los productos cosechados, los daños ocasionados a los cultivos, la fauna y la flora, el desarrollo de resistencia de las arvenses a herbicidas y los riesgos para la salud de las familias (14). En el MIA, la desyerba en la zona de raíces del cultivo es uno de los componentes de mayor participación en la estructura de costos, y por ende, es una labor donde la investigación puede contribuir a disminuir los costos de producción (9). La recomendación actual de Cenicafé es mantener libre de cobertura vegetal viva la zona de raíces del cultivo, debido a la superficialidad del sistema de raíces del mismo, sin embargo no se tienen resultados de investigación en este sentido (14).

En Colombia y otros países se han llevado a cabo diversos estudios sobre coberturas vegetales asociadas al café pero la mayoría de ellos han evaluado la capacidad y rapidez de establecimiento de éstas en los diferentes ecosistemas, además de su producción de biomasa y proteínas; sin embargo, son escasos los estudios que evalúan la interferencia, lo cual es necesario para conocer el verdadero beneficio de su utilización como coberturas vivas en la conservación del suelo sin afectar los rendimientos de los cultivos.

En Costa Rica, Arias *et al.* (1) encontraron que después de algunos meses de establecida la cobertura con maní forrajero, varias de las plantas presentaban clorosis por competencia con el cultivo del café. En la época seca algunas plantas presentaron necrosis en ramas y tallos, hasta ocasionar altos porcentajes de muerte descendente. En los ensayos con la cobertura, las producciones fueron inferiores a las de suelo desnudo, situación que indica que el cultivo del café es muy sensible al asocio con otras plantas, cuando éstas se sitúan en la banda de fertilización. Los análisis foliares no manifestaron una diferencia clara en los contenidos nutricionales entre los tratamientos con y sin cobertura, por lo que se supone que la limitante o competencia con el cultivo se debió principalmente a la extracción de agua. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Vargas (19) en el cultivo de plátano.

En un experimento llevado a cabo en Costa Rica, se observó como *A. pintoii* tuvo una pobre emergencia a los 30 días después de plantado, por lo que fue necesaria una resiembra, aunque a los 90 días en la época de inicio de las lluvias empezó una etapa de crecimiento vigoroso, lo cual demuestra que el establecimiento y desarrollo del maní es determinado por la humedad del suelo, alcanzando una cobertura de casi un 80% a los 150 días después de plantado; además, en esta investigación se destaca su hábito de crecimiento rastrero como característica conveniente para un cultivo de cobertura (18).

Marín *et al.* (11), mediante estudios realizados en Cenicafé recomiendan el asocio de maní forrajero con el cultivo de café a partir de la etapa de plántula en el almácigo o por medio de siembra directa en la zona de raíces de los cafetos en el campo, con el fin de proteger los suelos contra la erosión y disminuir las labores de manejo

de arvenses. Los resultados de este estudio mostraron como después de 14 meses hubo en promedio una diferencia de 2 cm en la altura de las plantas de café a favor del tratamiento que utilizó desyerbas permanentes, sin embargo en el mismo periodo de tiempo se habían realizado siete desyerbas, contra el tratamiento de las plantas con cobertura de maní forrajero, en el cual no se realizó alguna desyerba, demostrando así la disminución en las labores de las desyerbas. No obstante, no se reportaron registros de producción del cultivo que demostraran con certeza la factibilidad económica y agronómica de dicha práctica.

Estudios realizados en Venezuela reflejaron una buena adaptación del maní forrajero en el cultivo del café, con un porcentaje de establecimiento del 100% en el primer año, al desplazar las plantas indeseables. Sin embargo, reportan que los gastos de siembra e instalación del material fueron elevados, con un número de 240 horas de trabajo en la parcela demostrativa de 625 m², frente a 112 horas gastados tradicionalmente por el productor en una hectárea para el control de arvenses, sin embargo existió un ahorro tanto económico como ambiental al reducir en un 100% el uso de herbicidas químicos (12).

El objetivo de esta investigación fue determinar la interferencia de algunas coberturas vegetales de protección del suelo en la zona de raíces y entre calles del cultivo del café.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Estación Central Naranjal de Cenicafé, municipio de Chinchiná, Caldas, Colombia, localizada en la vertiente occidental de la cordillera Central, a 04° 59' de latitud Norte y 75° 39' de longitud Oeste, con una altitud de

1.400 m, temperatura media de 21,6°C y precipitación anual de 2.600 mm, en un Andisol (16) cuyas características físicas y químicas se presentan en la Tabla 1.

Para el establecimiento del experimento se utilizaron árboles de café Variedad Castillo® La Trinidad (*Coffea arabica* L.) de 6 meses de edad, sembrados a una distancia de 1,5 x 1,5 m, con una estructura de dos ejes o tallos productivos por sitio. Como plantas de cobertura se utilizaron maní forrajero (*Arachis pintoi* c.v. CIAT 17434) (3), desmodium (*Desmodium adscendens* cv CIAT 350) y cv maquenque y coberturas nobles propias de la zona según la descripción de Gómez (7). A partir de los 6 meses después de la siembra del café en el campo, y para cada una de las especies de cobertura se establecieron tres tratamientos: 1. Cobertura en la zona de raíces (plato) y en las calles del café, 2. Sólo en las calles, con la adición de cobertura muerta proveniente del corte de arvenses (mulch) en el plato, y 3. En las calles y sin cobertura en el plato, para un total de nueve tratamientos y un testigo libre de coberturas.

Se establecieron diez tratamientos (Tabla 2), distribuidos en 60 parcelas, conformadas por 30 plantas, de las cuales 12 fueron efectivas, bajo un diseño completamente aleatorio, con seis unidades experimentales por cada tratamiento. Al inicio del experimento no se evidenció la necesidad realizar un bloqueo por gradiente de fertilidad, sin embargo para mejorar la potencia del análisis de varianza, se realizó un postbloqueo

para reducir el error experimental el cual fue asumido por los bloques, por lo anterior se dividió el área experimental en tres bloques donde el factor de bloqueo fue el gradiente de la pendiente.

Como variables de respuesta se evaluó la altura y el número de ramas principales de la planta de café (cruces), para lo cual a cada planta de la parcela efectiva se le midió la altura, desde la base de la planta hasta el ápice, y se le contó el número de cruces, desde las ramas bajas hasta el ápice, a los 9 meses después que las coberturas alcanzaron un nivel de cobertura del 70% y a 24 meses de edad del cultivo. Se evaluó la producción anual y acumulada de café cereza de 3 años y el factor de rendimiento en trilla indicador de la calidad física del grano. El análisis de los resultados se hizo mediante análisis de varianza, pruebas de comparación de Tukey, Dunnett y Contrastes ortogonales al 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Altura de la planta de café y número de ramas principales. El análisis de varianza indicó efecto de las coberturas y su ubicación (zona de raíces y entre calles), sobre la altura de la planta de café y el número de cruces. Según prueba Dunnett al 5% sólo el tratamiento con la cobertura desmodium, establecida en platos y calles, fue diferente del testigo, con una menor altura de planta y un menor número de cruces. De igual manera, al comparar los tratamientos con la prueba Tukey al 5%, se encontró que el

Tabla 1. Características químicas de los suelos utilizados para el experimento en la Estación Central Naranjal en el año 2006.

pH	MO	N	K	Ca	Mg	Al	CIC	P	Fe	Mn	S
	(%)			cmol _c .kg ⁻¹ suelo					kg.mg ⁻¹		
4,7	12	0,5	0,15	1,0	0,4	1,6	22	24	230	16	24

Tabla 2. Tratamientos evaluados para el manejo de cobertura en platos y calles de un cafetal, en la Estación Central Naranjal (Chinchiná, Caldas).

Tratamiento	Cobertura	Localización de la cobertura
1		En platos y calles
2	<i>Arachis pintoi</i>	Solo en las calles
3		Mulch* platos y cobertura en calles
4		En platos y calles
5	<i>Desmodium adscendens</i>	Solo en las calles
6		Mulch platos y cobertura en calles
7		En platos y calles
8	Arvenses nobles	Solo en las calles
9		Mulch platos y cobertura en calles
10	Suelo desnudo	platos y calles

* Cobertura proveniente del corte de las coberturas vivas o arvenses.

promedio más bajo de altura (128,2 cm) y número de cruces (20 cruces) correspondió a este tratamiento (Tabla 3).

Desmodium afectó el crecimiento de la planta de café solamente cuando fue establecida en los platos del cultivo, lo que se debe posiblemente a la competencia por agua y nutrientes, ya que en los primeros 30 cm de profundidad del suelo se encuentra el 89,9% de las raíces totales y el 86,0% de las raíces absorbentes del café (15); lo que se explica debido a que desmodium tiene un sistema radicular con una gran cantidad de raicillas secundarias y terciarias (8, 13), que ocupan el espacio de las raíces del café y pueden consumir el agua y los nutrientes presentes en esa porción de suelo.

Las arvenses nobles después de 10 meses de establecidas no presentaron impedimentos al crecimiento del café, incluso cuando éstas fueron establecidas en la zona de raíces del cultivo (platos), lo cual difiere de la recomendación de Gómez *et al.* (6), en la que mencionan que incluso las arvenses nobles no deben superar el 15% de cobertura en el plato, debido a la superficialidad del sistema radical del cafeto.

El maní forrajero tampoco generó impedimentos al desarrollo de las plantas de café cuando se estableció en calles y platos, al igual que el desmodium (Tabla 3) cuando fue establecido sólo en calles, por tal motivo se pueden considerar especies potenciales para su utilización como coberturas vegetales en el cultivo del café, ya que según Castillo y Moreno (2) la altura de la planta de café es una de las variables más importantes por su estrecha relación con la producción.

Número de desyerbas en la zona de raíces. En los tratamientos con coberturas vivas en platos, se realizó un menor número de desyerbas en la zona de raíces (cinco plateos) hasta los 19 meses después de la siembra de las mismas, esto dado que las coberturas presentes compitieron con las arvenses de interferencia media o alta por espacio (4), al impedir su establecimiento, lo que permitió disminuir la necesidad de operaciones. De la misma forma sucedió con la aplicación de mulch a los platos, aunque con menor efectividad, porque en los tratamientos con aplicación de mulch se realizaron seis plateos comparado con los siete requeridos en los tratamientos sin cobertura (Tabla 4).

Tabla 3. Efecto de los tratamientos sobre la altura de la planta de café (cm) y formación de cruces.

Tratamientos	Altura del café (cm)	Número de cruces
Maní forrajero en platos y calles	144,1 a ¹	23,4 a
Maní forrajero en calles	140,6 a	22,4 a
Maní forrajero como mulch en platos	143,7 a	22,9 a
Desmodium en platos y calles	128,2 b **	20,3 b **
Desmodium en calles	140,7 a	22,8 a
Desmodium como mulch en platos	145,5 a	23,4 a
MIA ² en platos y calles	146,8 a	23,5 a
MIA en calles	142,4 a	23,0 a
MIA como mulch en platos	142,3 a	23,2 a
Testigo libre de coberturas	147,6	24,2

¹ Promedios con letras diferentes presentan diferencia estadística según prueba de Tukey al 5%.

** Promedios diferentes estadísticamente con el tratamiento testigo según prueba Dunnett al 5%.

² MIA. Manejo Integrado de Arvenses con establecimiento de coberturas nobles.

Tabla 4. Número de operaciones de control de arvenses en la zona de raíces durante 19 meses.

Tratamiento	Número de plateos
Maní forrajero en platos y calles	5
Maní forrajero en calles	7
Maní forrajero adicionado como mulch	6
Desmodium en platos y calles	5
Desmodium en calles	7
Desmodium adicionado como mulch	6
MIA platos y calles	5
MIA calles	7
MIA adicionado como mulch	6
Testigo libre de arvenses	7

Efecto de las coberturas vegetales en la producción. El análisis de varianza al 5% mostró efecto de los tratamientos sobre la producción de café cereza acumulada. Se presentaron diferencias hasta del 23,6% entre el testigo sin cobertura y desmodium en calles y platos, según prueba Dunnett al 5%, a favor del primero. Desmodium en calles y platos fue también inferior y diferente a todos los tratamientos con excepción de desmodium en calle, según prueba de Tukey al 5% (Tabla 5). El análisis de varianza al

5% no evidenció efecto de los tratamientos sobre el factor de rendimiento en trilla; este factor varió entre 86,7 en el tratamiento 3 y 87,5 en el tratamiento 10.

De lo anterior se concluye que desmodium causó mayor interferencia, especialmente cuando estuvo presente en el plato del cultivo. Esta cobertura igualmente fue la que presentó mayores problemas de adaptación a las condiciones del estudio, y después de su corte se dificultó su establecimiento, debido a la presión de otras arvenses propias de la zona. El maní forrajero y las coberturas nobles en todas las combinaciones de tratamientos evaluadas no presentaron diferencias en el promedio de la producción acumulada con relación al testigo.

El análisis de contrastes al 5% demostró el efecto competitivo de desmodium y la baja interferencia del MIA y maní forrajero, tanto en calles como en platos (Tabla 6). Los resultados concuerdan con lo encontrado en cultivo de café variedad Catuaí en Brasil, por Freitas *et al.* (10), donde se evidenció alta eficiencia en la supresión de arvenses por el maní forrajero, superando el control de arvenses obtenido por medio de los métodos

manual y químico, sin que se afectara la producción del cultivo.

Las especies evaluadas presentaron buenas características agronómicas para ser utilizadas como cultivos de cobertura asociadas al cultivo del café, con uso potencial en cultivos de

café orgánico, al tener en cuenta un manejo apropiado de las mismas. Se corrobora que el MIA recomendado por Cenicafé (9,14) no afecta negativamente la productividad del cultivo del café y por ello representa una mejor opción agronómica que la siembra o cultivo de coberturas.

Tabla 5. Promedios y variación de la producción anual y acumulada obtenida con diferentes tratamientos de manejo de coberturas vegetales en platos y calles del cultivo de café (kg de café cereza/parcela).

Tratamiento	2007		2008		2009		Total	
	Prom.	CV%	Prom.	CV%	Prom.	CV%	Prom.	CV%
Maní forrajero platos y calles	2,1 a	22,9	54,4 a	27,2	64,6 a *	20,1	121,1 a	22,3
Maní forrajero en calles	2,1 a	21,7	51,1 a*	29,2	56,9 ab	17,6	110,1 a	21,4
Maní forrajero calles, mulch en platos	2,2 a	28,3	51,1 a*	24,9	61,2 ab	23,8	114,5 a	23,4
Desmodium platos y calles	1,6 a	36,7	33,9 a*	35,3	35,6 c	21,7	71,1 b *	26,6
Desmodium calles	2,1 a	32,2	58,3 a	28,9	40,1 c	18,7	100,5 ab	21,5
Desmodium calles, mulch en platos	1,8 a*	25,3	55,6 a	31,1	47,6 bc	33,5	105,0 a	30,7
Arvenses nobles platos y calles	2,1 a*	17,9	57,0 a	38,8	59,4 ab	20,7	118,5 a	26,7
Arvenses nobles en calles	2,2 a	18,3	59,2 a	38,9	58,3 ab	14,4	119,7 a	25,6

Letras iguales entre valores indican similitud estadística entre tratamientos según análisis de varianza y prueba de Tukey al 5%. * Indica diferencia estadística del tratamiento con el testigo según prueba de Dunnett al 5%.

Tabla 6. Comparación mediante la prueba de contrastes ortogonales del promedio de la producción de café cereza acumulada, obtenida en diferentes grupos de tratamientos de interés

Contraste	GL	Cuadrado medio	Valor de F	Pr > F
Plato con coberturas vivas vs. Plato sin coberturas	1	199,035003	0,64	0,4265
Plato con coberturas vivas vs. Plato con mulch	1	2,94516	0,01	0,9227
Plato sin coberturas vs. Plato con mulch	1	247,258175	0,8	0,3759
Calle y plato sin coberturas vs. Calle y plato con coberturas vivas	1	315,657945	1,02	0,3176
Calle y plato sin coberturas vs. Plato con coberturas vivas	1	2,534335	0,01	0,9283
Calle y plato sin coberturas vs. MIA	1	100,570048	0,32	0,5713
Calle y plato sin coberturas vs. Maní forrajero	1	24,70085	0,08	0,7788
Calle y plato sin coberturas vs. Desmodium	1	3514,302531	11,36	0,0015

GL. Grados de libertad del análisis. MIA: Manejo Integrado de Arvenses. Plato se refiere al área de suelo debajo del dosel del árbol.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento por los aportes hechos al trabajo a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Caldas, al Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, a los colaboradores de la Estación Central Naranjal, en especial al los Ingenieros Agrónomos Juan Carlos García López y José Raúl Rendón Sáenz. A la Disciplina de Suelos de Cenicafé, en especial a los doctores Siavosh Sadeghian y Édgar Hincapié. A la Señora María Lucero Arias Velásquez colaboradora de Cenicafé y al Departamento de Gestión Administrativa de Cenicafé.

LITERATURA CITADA

1. ARIAS V., J.E.; CAMPOS C., E.; BERNAL C., J.; OBANDO J., J.J.; RODRÍGUEZ C., G. Estudio del comportamiento de coberturas en el cultivo del café. San José de Costa Rica : InfoAgro, 1996. [en línea]. Disponible en internet: <http://www.infoagro.go.cr/Agricola/tecnologia/cafe97/cafe9.htm>. Consultado en Julio 18 de 2006.
2. CASTILLO Z., L.J.; MORENO R., L.G. La variedad Colombia: Selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del café. Manizales : Cenicafé, 1987. 169 p.
3. CIAT. Programa de forrajes tropicales: Informe anual 1990. Cali : CIAT, 1990.
4. DE LA CRUZ, R.; SUÁREZ, S.; FERGUSON, J.E. Contribución de *Arachis pintoi* como cobertura del suelo en algunos sistemas de explotación agrícola de América Tropical. p. 110-116. En: Biología y agronomía de especies forrajeras de *Arachis*. Cali : CIAT, 1995.
5. FNC. Cuarenta años de investigación de Cenicafé: Suelos. Chinchiná : Cenicafé, 1982. 68 p.
6. GÓMEZ A., A.; RAMÍREZ H., C.J.; CRUZ K., R.G.; RIVERA P., J.H. Manejo y control integrado de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetera colombiana. Chinchiná : FEDERACAFÉ: Cenicafé, 1985. 254 p.
7. GÓMEZ A., A. Las malezas nobles previenen la erosión. Chinchiná : Cenicafé, 1990. 8 p. (Avances Técnicos No. 151)
8. GROF, B. Performance of *Desmodium ovalifolium* Wall. in legume/grass associations. Tropical agriculture 59:33-37. 1982.
9. HINCAPIÉ G., E.; SALAZAR G., L.F. Manejo integrado de arvenses en la zona cafetera central de Colombia. Chinchiná: Cenicafé, 2007. 12 p. (Avances Técnicos No. 359)
10. FREITAS S., J.C.; JUNIOR DA C., A.; FERREIRA, F.A.; SILVA S., R.H.; SUSSUMU S., N. Influência da cobertura do solo com leguminosa perene no controle de plantas daninhas do café do cerrado. p. 6. En: Simpósio de Pesquisa dos Cafês do Brasil. (7 : Agosto 22-25 2011 : Araxá).
11. MARÍN N., H.; CARDONA B., M.C.; SUÁREZ V., S. Multiplicación y establecimiento del maní forrajero en cafetales. Chinchiná : Cenicafé, 1996. 8 p. (Avances Técnicos No. 230)
12. QUIROS, M.I. Uso del maní forrajero (*Arachis pintoi*) como cobertura viva en cafetales. Caracas : Fedeaagro, 2003. [en línea]. Disponible en internet: http://www.fedeaagro.org/comunica/descargas/Descargas_Congreso.asp. Consultado en julio 12 de 2006.
13. SCHULTZE K., R.; BENAVIDES, G. Germplasm collection and preliminary evaluation of *Desmodium ovalifolium* Wall. CSIRO Division of tropical crops and pastures genetic resources communication 12:1-20. 1988.
14. SALAZAR G., L.F.; HINCAPIÉ G., E. Las arvenses y su manejo en los cafetales. p. 101-130. En: ARCILAP, J.; FARFÁN V., F.; MORENO B., A.M.; SALAZAR G., L.F.; HINCAPIÉ G., E. Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná : Cenicafé : FNC, 2007.
15. SUÁREZ DE C., F. Distribución de las raíces del café en un suelo franco limoso. Chinchiná : Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1953. 28 p. (Boletín Técnico No. 1)
16. SUÁREZ V., S.; ÁLVAREZ J., O.J.; BALDIÓN R., J.V. Estudio detallado de suelos y clima Estación Central Naranjal. Chinchiná : Cenicafé, 1994. 87 p.
17. TEASDALE, J.R. Cover crops, smother plants, and weed management. p. 247-270. En: HATFIELD, J.L.; BUHLER, D.D.; STEWART, B.A. Integrated weed and soil management. Michigan : Ann Arbor press, 1998.
18. VALLEJOS R., M.; DE LA CRUZ, R.; MERAYO, A. Establecimiento y adaptación de coberturas vivas en el cultivo del café. p. 26-29. En: Manejo integrado de plagas. Costa Rica, 1993.
19. VARGAS, A. Cultivo de banano (*Musa AAA*) y plátano (*Musa AAB*) en presencia y ausencia de una cobertura vegetal viva (*Arachis pintoi*). Corbana 22(48):23-39. 1997.