

ESTABLECIMIENTO Y ADAPTACION DE COBERTURAS VIVAS EN EL CULTIVO DE CAFE*

Rosa María Vallejos **
Ramiro de la Cruz ***
Arnoldo Merayo ***

ABSTRACT

A field study to determine the establishment capacity and adaptation of three cover crops in coffee was conducted, at CATIE, Turrialba, Costa Rica, from December 1991 to July 1992. *Desmodium ovalifolium*, *Arachis pintoi*, and *Zebrina* spp. covers were planted six months after transplanting the coffee. *D. ovalifolium* and *A. pintoi* showed 100% and 80% cover establishment capacity at 150 days after planting, respectively, while *Zebrina* spp., only reached 60%. *A. pintoi*, for its low height and dense stolon cover, showed to be the most promising species as cover crop in recently transplanted coffee.

RESUMEN

Se realizó un estudio para conocer la capacidad de establecimiento y la adaptación de coberturas en el cultivo de café, en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, de diciembre 1991 a julio 1992. *Desmodium ovalifolium*, *Arachis pintoi* y *Zebrina* spp. se sembraron en un cultivo de café de seis meses de trasplantado. Las dos primeras presentaron 100% y 80% de capacidad de establecimiento como cobertura a los 150 dds respectivamente, mientras que *Zebrina* spp. solo alcanzó un 60%. *A. pintoi* por su baja altura y su densa capa de estolones mostró buenas características como cobertura en cultivos de café recién trasplantados.

INTRODUCCION

El uso de las coberturas vivas en los cultivos agrícolas se ha generalizado por sus beneficios en el manejo de plantas indeseables, el control de erosión y la adición de materia orgánica.

Chee (1981) menciona que cuando se trabaja con leguminosas de cobertura se deben tener en cuenta los siguientes problemas: 1) alto costo de establecimiento y mantenimiento; 2) baja calidad y viabilidad de la semilla de muchas especies; 3) pocos países producen semilla de leguminosas, comercialmente, para su uso como coberturas; 4) alta susceptibilidad a la competencia por malezas durante el establecimiento y, 5) muchas especies son trepadoras, lo que dificulta su manejo y disminuye la aceptación por los productores.

Las coberturas pueden establecerse en las entre calles de los cultivos mediante siembras al voleo, por parches o en surcos. Estos sistemas de siembra permiten el uso de maquinaria para el control de malezas y de la cobertura cuando ésta afecte al cultivo (Hopkinson y Breitenstein, citados por Pérez 1991).

Domínguez (1990) al determinar la adaptabilidad y habilidad de leguminosas en la supresión de malezas en cacao, encontró efectos depresivos y dominantes sobre la población de malezas, mostrando *Stylobium deeringianum*, *Pueraria phaseoloides*, *Pueraria montana* y *Arachis pintoi*, los mayores índices de cobertura.

Además de leguminosas como cobertura vivas, se han estudiado plantas con potencial explorable en control de malezas, adición de materia orgánica, control de la erosión, etc. Caro *et al.* (1985) reportaron la eficiencia de *Zebrina pendula* en el control de malezas; la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1979) indica la presencia de *Commelina diffusa* y *Trypogandra cumanaensis* en los cafetales como especies no perjudiciales.

En Nicaragua se estudió el establecimiento de las especies *D. ovalifolium*, *A. pintoi* y *Commelina diffusa* bajo dos densidades de siembra y tres tipos de manejo de malezas en cultivos de café (Lisa Bradshaw 1992, MIP/CATIE Nicaragua, comunicación personal). El desarrollo más rápido de las coberturas se logró al realizar el control manual de malezas. El control de malezas, durante la etapa de establecimiento de la cobertura resulta necesario por ser estas especies de crecimiento inicial lento (Pérez 1991).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la capacidad de establecimiento y adaptación de tres especies de cobertura en el sistema de café durante su fase de establecimiento.

Recibido: 23/07/93. Aprobado: 08/10/93.

*Parte de la tesis de Mag. Sc. del primer autor. CATIE. Escuela de Posgrado. Turrialba, Costa Rica.

**CECN, CONCAFE. Departamento de Agronomía, Managua, Nicaragua.

***CATIE. Area de Fitoprotección, 7170 Turrialba, Costa Rica.

MATERIALES Y METODOS

Se llevó a cabo un experimento de diciembre de 1991 a julio de 1992, en el campo experimental La Montaña, en Turrialba, Costa Rica, ubicada a los 9° 52' N y 83° 38' O; a 590 msnm, con precipitación media anual de 2563 mm y temperatura de 22°C como promedio anual. El suelo era un Humitropet Típico Fino Haloístico Isohipertérmico, de textura franco arcillosa y un pH de 5.2 (US. Soil Conservation Service 1987).

El experimento se estableció en un campo con café de seis meses de trasplantado y que fue cultivado durante 12 años con caña de azúcar. Al momento de trasplantar el café se fertilizó con la fórmula completa 10-30-10 a una dosis de 100 kg/ha. Los tratamientos se distribuyeron en el campo en un diseño de bloques completos al azar, en parcelas de 4x10 m con cuatro repeticiones.

La distancia de siembra del café fue de 2x1 m bajo el sistema de siembra llamado "tresbolillo". Simultáneamente se sembró poró (*Erythrina poeppigiana*) como sombra permanente para el café.

Antes de sembrar de las coberturas se realizó una chapía en el lote, 15 días después se aplicó glifosato dirigido, a una dosis de 0.61 kg i.a./ha con el fin de controlar las malezas y facilitar el establecimiento de las coberturas.

La siembra se realizó en forma manual el 18 de Diciembre. *D. ovalifolium* se sembró a chorrito utilizando 1.5 kg/ha de semilla sexual. Se sembraron estolones de *Zebrina* spp. de 30 a 40 cm de largo, a una profundidad de 5 a 6 cm, uno a continuación de otro. Se utilizaron estolones de *A. pintoi* de 50 cm de largo los cuales se sembraron a 5 cm de profundidad y 35 cm entre estolones, tratados con *Rhizobium* CIAT 3101, siguiendo las recomendaciones de Asakawa y Ramírez (1989). Se efectuó una resiembra de *A. pintoi* a los 30 dds con la finalidad de uniformizar la población de plantas/parcela.

Se sembraron dos hileras de cada cobertura en cada calle del cultivo del café, a 50 cm entre ellas y a 75 cm del café (Fig. 1).

Se realizaron deshierbas a los 60, 90 y 120 dds en las parcelas de *A. pintoi* y *D. ovalifolium*. En las parcelas de *Zebrina* se hizo además una primera a los 30 dds. Debido a la escasa precipitación durante los primeros meses de la siembra (Noviembre-Abril) hubo que proveer riego suplementario a las parcelas.

Se realizó un recuento de la población emergida un mes después de la siembra, para evaluar el establecimiento y crecimiento de las coberturas. A partir de esta fecha, cada 30 días y hasta los 130 dds se hicieron mediciones de altura a cada especie.

Las evaluaciones de porcentaje de crecimiento de las coberturas se realizaron cada 30 días hasta los 210 días, y las determinaciones de biomasa se hicieron a los 150, 180 y 210 dds.

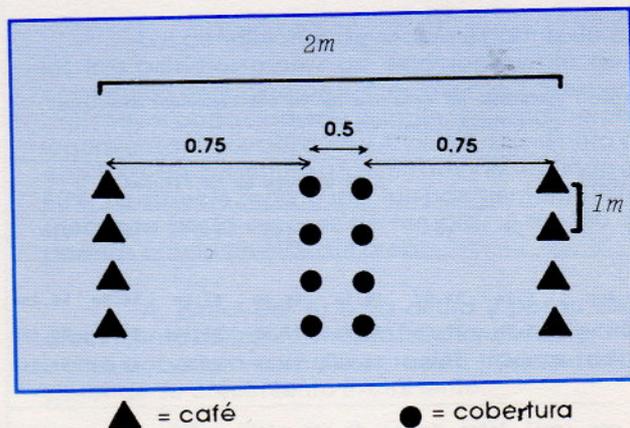


Fig. 1. Sistema de siembra de las coberturas.

Se realizó un análisis de varianza y las respectivas comparaciones de medias mediante la prueba de Tukey (0.05). También se sometieron a un análisis de parcelas divididas en el tiempo (fecha de muestreo) con la finalidad de conocer la relación entre los valores en los distintos períodos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Emergencia del material de siembra. Se obtuvo una pobre emergencia de los materiales a los 30 dds, de *A. pintoi* se obtuvieron 2.5 plantas/m², de *D. ovalifolium* 57 plantas/m², mientras que para *Zebrina* spp. no se determinó la densidad poblacional debido a su hábito de crecimiento rastroso y a sus numerosos tallos que se entrelazan entre sí, pero su emergencia de rebrotes fue pobre. El porcentaje de emergencia de *D. ovalifolium*, fue excelente y por lo tanto no fue necesario resembrarlo como sucedió con *A. pintoi*.

Porcentaje de cobertura. El desarrollo de las coberturas a través del tiempo fue diferente para las tres especies (Cuadro 1). Durante los primeros dos meses, el desarrollo de la cobertura con *Zebrina* spp. fue superior a las otras dos especies. Posiblemente esto se deba a su mayor rusticidad ante las condiciones de sequía que precedieron la siembra de las tres coberturas. Igualmente le pudo favorecer el mayor vigor y reserva alimenticia del material sembrado. El establecimiento y desarrollo del *A. pintoi* es ampliamente determinado por la humedad del suelo (Dominguez 1990). Por su parte *D. ovalifolium* mostró un crecimiento y establecimiento inicial lento, superada esta etapa ha mostrado ser una especie altamente dominante.

A los 90 dds *A. pintoi* y *D. ovalifolium* iniciaron una etapa de crecimiento vigoroso y rápidamente sobrepasaron a *Zebrina* spp. Parecería que el inicio de las lluvias favorece el rápido crecimiento de *A. pintoi* y *D. ovalifolium* (Fig. 2). A los 150 dds *D. ovalifolium* alcanzó una cobertura del 100% de la

CUADRO 1. Porcentaje de cobertura de las tres coberturas evaluadas CATIE, Turrialba, 1991-1992.

TRATAMIENTOS	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA						
	30	60	90	120	150	180	210
<i>zebrina</i> spp.	6.2a	35.0a	35.5a	48.2b	51.9b	56.5c	56.25c
<i>A. pintoi</i>	5.0b	28.0b	39.0a	43.3b	82.1b	82.0b	80.42b
<i>D. ovalifolium</i>	3.0c	15.0c	19.4b	73.2a	97.2a	98.7a	98.96a

Medias con igual letra dentro de una misma columna no presentan diferencia significativa según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

CUADRO 2. Altura promedio (cm) de las coberturas evaluadas. CATIE, Turrialba, 1991-1992.

TRATAMIENTOS	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA			
	30	60	90	120
<i>Zebrina</i> spp.	5.88a	6.87a	9.69a	10.50b
<i>A. pintoi</i>	3.77b	3.92b	4.75b	4.75c
<i>D. ovalifolium</i>	2.25c	6.44a	10.33a	18.08a

Medias con igual letra dentro de la misma columna no presentan diferencia significativa según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

la mayor altura puede ser una ayuda contra la competencia de las malezas y una característica que facilite las deshierbas manuales.

Zebrina spp. y *A. pintoi* son de crecimiento rastrero, pero inicialmente presentan un crecimiento erecto. El hábito de crecimiento del *D. ovalifolium* es más complejo, al principio puede presentar crecimiento rastrero, pero por alguna respuesta fisiológica, posiblemente debido a competencia, también puede crecer verticalmente.

A. pintoi fue la especie de menor altura y su hábito de crecimiento es rastrero durante todo el ciclo del cultivo. *Zebrina* spp. presentó el mayor crecimiento inicial, sin embargo, después de dos meses el *D. ovalifolium* continúa con su crecimiento vertical, superando ampliamente a *Zebrina* spp. (Fig. 3). Los análisis estadísticos de los datos de altura confirman las diferencias observadas y discutidas anteriormente (Cuadro 2).

Debido al lento crecimiento inicial de las tres especies, las determinaciones de biomasa se iniciaron a partir del quinto mes. La determinación de biomasa a los 150, 180 y 210 dds, mostró diferencias significativas entre especies para los diferentes muestreos (Cuadro 3).

El *D. ovalifolium*, una vez establecido es la especie de mayor vigor de crecimiento y más rápida ganancia de materia seca (Fig. 4). *Zebrina* spp. además de tener tejidos muy suculentos, fue la especie que detuvo más pronto su crecimiento. Esta especie crece mejor bajo condiciones de sombra y ésta aún no se había desarrollado en el área de estudio. La disminución de la biomasa de *A. pintoi* en la observación realizada a los 210 dds se debe posiblemente a dificultades con el sistema de muestreo.

El *D. ovalifolium* presentó los promedios más altos en las tres evaluaciones de biomasa, seguido por *A. pintoi*, y *Zebrina* spp., respectivamente.

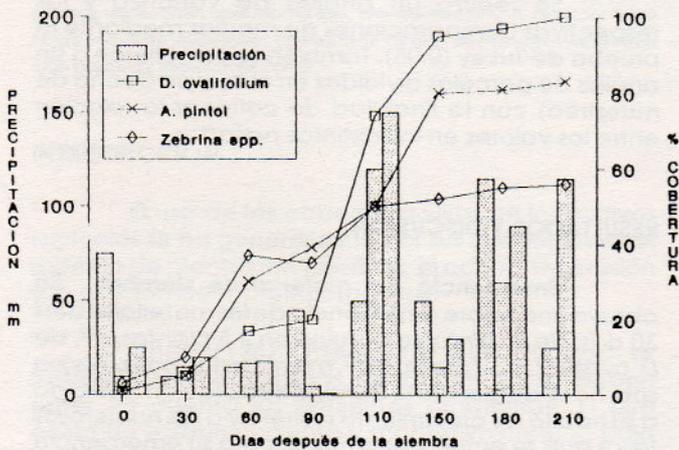


Fig. 2. Relación entre el porcentaje de cobertura y la precipitación. CATIE, Costa Rica, 1991-1992.

superficie sobrepasando a *Zebrina* spp. la cual pareció detener su crecimiento, alcanzando sólo un 50% de cobertura. Para esta fecha, *A. pintoi* también incrementó el porcentaje de cobertura pasando de 50 a 80% en 30 días superando también a *Zebrina* spp. (Fig. 2). Estas diferencias en el incremento del porcentaje de cobertura fueron estadísticamente significativas durante las últimas evaluaciones (Cuadro 1).

La rápida cobertura alcanzada por *D. ovalifolium* cuatro meses después de su emergencia y la obtención de 80% de cobertura de *A. pintoi* a los 150 dds, concuerda con datos sobre estas coberturas en el cultivo de café en Nicaragua Bradshaw (1992 MIP/CATIE, Nicaragua, comunicación personal). Giraldo *et al.* (1985) también encontraron que *D. ovalifolium* bajo condiciones de plena exposición solar, alcanzó un 60% de cobertura tres meses después de la siembra.

La altura o crecimiento vertical no es propiedad muy deseable en las coberturas, pues lo que más interesa es el crecimiento horizontal o rastrero. Sin embargo, en sus fases iniciales de establecimiento

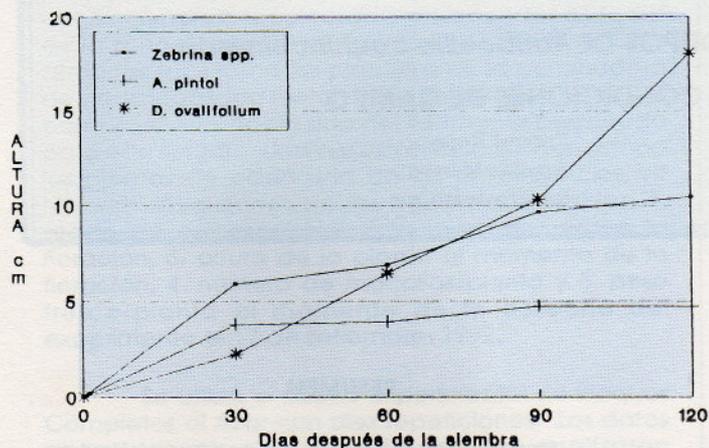


Fig. 3. Altura (cm) de las plantas de cobertura hasta los 120 dds. CATIE, Turrialba, 1991-1992.

CUADRO 3. Biomasa (g/m^2) acumulada por las coberturas evaluadas a los 150, 180 y 210 dds. CATIE, Turrialba, 1991-1992.

TRATAMIENTOS	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA		
	150	180	210
<i>D. ovalifolium</i>	450.0a	580.0a	610.0a
<i>A. pintoi</i>	390.0a	470.2b	340.5b
<i>Zebrina spp.</i>	160.7b	220.7c	210.2c

Medias con igual letra dentro de la misma columna no presentan diferencia significativa según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

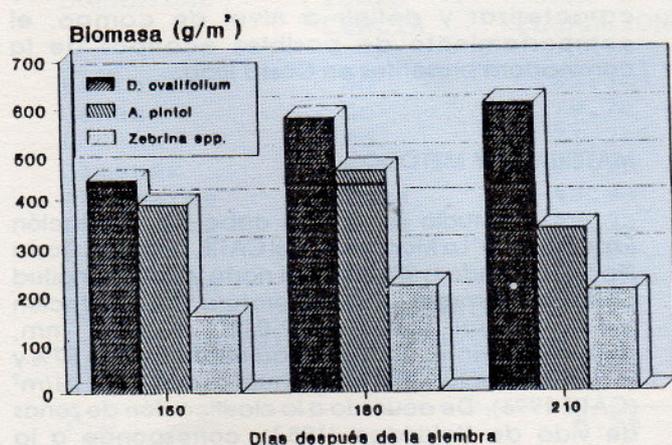


Fig. 4. Biomasa acumulada a los 150, 180 y 210 dds de las especies de cobertura. CATIE, Turrialba, 1991-1992.

CONCLUSIONES

Las condiciones de sequía extrema durante los tres primeros meses de establecimiento de las coberturas, perjudicaron su crecimiento. Las especies con mayor capacidad de establecimiento fueron las leguminosas *D. ovalifolium* y *A. pintoi*. La primera con casi 100% de cobertura a los 150 dds y la segunda con 80%. La especie *Zebrina spp.* fue posiblemente la más afectada por la escasez de sombra. A los 150 dds, apenas cubría un 60% del área.

A. pintoi por su baja altura y por su denso crecimiento horizontal mostró buenas características como cobertura en cultivos recién trasplantados a pesar de su crecimiento inicial lento.

D. ovalifolium puede bajo ciertas condiciones alcanzar alturas superiores a un metro, pudiendo competir por luz con cafetos recién trasplantados. Su profundo sistema radicular podría también ejercer competencia con el del café.

Zebrina spp. aunque presentó un rápido crecimiento inicial, detuvo su desarrollo en etapas posteriores, posiblemente porque la sombra todavía no se había desarrollado y no alcanzaba a satisfacer las necesidades de esta especie. Esta especie podría entonces tener mejor adaptación bajo condiciones de sombra y humedad, pudiendo tal vez ser mejor utilizada en plantaciones de café que presenten estas condiciones.

LITERATURA CITADA

- ASAKAWA, N.M.; RAMIREZ, C.A. 1989. Metodología para la inoculación y siembra de *Arachis pintoi*. Pasturas Tropicales. (Colombia) 11(1):24-25.
- CARO, P.; HUEP, G.; RAMOS, R. 1985. Control de malezas en plantaciones de café con más de dos años de plantados mediante el empleo de herbicidas y cobertura viva. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Café y Cacao 7(1):63-69.
- CHEE, Y.K. 1981. The importance of legume cover crop establishment for cultivation of rubber (*Hevea brasiliensis*) in Malaysia. pp. 369-377. In: Graham, P.H.; Marris S.C. (Ed.) 1981. Biological Nitrogen Fixation: Technology for Tropical Agriculture. Workshop at the Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. (Colombia), March 9-13, 1981.
- DOMINGUEZ, J.A. 1990. Leguminosas de cobertura en cacao (*Theobroma cacao* L.) y Pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 85 p.
- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1979. Manual de cafeteros de Colombia. 4ta. Edición. Colombia. 209 p.
- GIRALDO, J.J.; HOYOS, H.J.; RAMIREZ, L.F. 1985. Adaptación y producción de forrajes en el Valle del Cauca. Colombia. Pasturas Tropicales. (Colombia) 7(2):14-16.
- PEREZ, D. 1991. Evaluación de leguminosas como cobertura viva para el manejo de malezas en el cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*). Tesis Ing. Agr. San José. Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 60 p.
- US. SOIL CONSERVATION SERVICE. 1987. Caracterization data of profiles in Guatemala, El Salvador, Costa Rica and Panamá. sp.
- VALLEJOS C., R.M. 1992. Coberturas vivas en el cultivo del café (*Coffea arabica*), su establecimiento y relación con malezas y *Meloidogyne exigua*. Tesis Mag. Sc. Turrialba (Costa Rica). CATIE. 71 p.