

EFEECTO DEL SOMBREAMIENTO ARTIFICIAL SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE LEGUMINOSAS PROMISORIAS COMO COBERTURA EN PALMA ACEITERA EN EL ESTADO MONAGAS

EFFECT OF THE ARTIFICIAL SOMBREAMIENTO ON THE ESTABLISHMENT OF PROMISSORY LEGUMINOSAS LIKE COVER IN OIL PALM IN MONAGAS STATE

Renny Barrios*, Andry Arteaga*, Hermes Calzadilla*, Federico Barreto*, José Fariñas*

* Investigadores. INIA. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Monagas (CIAE-Monagas). San Agustín de La Pica, vía Laguna Grande. Apdo. Postal 184. Maturín, estado Monagas. E-mail: rbarrios@inia.gob.ve

RESUMEN

El uso de especies de leguminosas como coberturas vivas constituye una alternativa para incorporar elementos de sostenibilidad a los sistemas de producción agrícola. En el caso de los cultivos perennes se requiere superar las limitaciones en cuanto al establecimiento y persistencia de las leguminosas debido a la reducción del crecimiento y desarrollo de las plantas cuando se reduce la luminosidad a nivel del suelo. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del sombreado artificial sobre el comportamiento de las especies de leguminosas *Desmodium ovalifolium*, *Arachis pintoii* y *Pueraria phaseoloides*. El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental del INIA Monagas ubicado al Noreste de Maturín. Se utilizó un diseño de parcelas subdivididas, con la sombra como parcela principal, las especies leguminosas en las sub-parcelas y las fechas de evaluación como sub-sub-parcelas, para un total de 6 tratamientos y 4 repeticiones. Se evaluó el índice de cobertura a través del tiempo durante un período de 150 días. Se realizaron análisis de varianza y pruebas de promedios para analizar los resultados. Los resultados mostraron que el mejor comportamiento del índice de cobertura lo presentaron *P. phaseoloides*, independientemente del sombreado, y *D. ovalifolium* bajo sombra, los cuales fueron similares entre sí y superiores al resto de los tratamientos. El crecimiento y desarrollo de *D. ovalifolium* y de *A. pintoii* se vio favorecido bajo sombra. *A. pintoii* presentó el menor índice de cobertura del suelo y mostró baja capacidad competitiva y tendencias a ser desplazado por el complejo de malezas.

Palabras Clave: Índice de cobertura; *Desmodium*; *Arachis*; *Pueraria*; tolerancia a sombra.

SUMMARY

The use of legumes as cover crops constitutes an alternative to incorporate sustainability to the agricultural systems. Under perennial crops is required to overcome limitations referring to the establishment and persistence of the legumes due to the reduction of the growth and development of the plants when the luminosity at the ground level decreases. The objective of this study was to evaluate the effect of the artificial shade on the performance of *Desmodium ovalifolium*, *Arachis pintoii* and *Pueraria phaseoloides*. The experiment was carried out at the experimental field of INIA Monagas, located at southeast of Maturín. A split-split plots design was used, with shade as principal plot, the legume type as sub-plots and the dates of evaluation as sub-sub-plots, for a total of 6 treatments and 4 replications. The cover index through the time during a period of 150 days was evaluated. Analysis of variance and means test were realized. The results showed that *P. phaseoloides* had the best performance of the cover index, independently of the shade, and *D. ovalifolium* under shade, which had similar performance or even better to the others treatments. The growth and development of *D. ovalifolium* and *A. pintoii* was favored under shade. *A. pintoii* presented the lowest cover index and it showed low competitive ability and tendencies to be displaced by the weeds complex.

Key Words: Cover index; *Desmodium*; *Arachis*; *Pueraria*; shade tolerance.

RECIBIDO:

ACEPTADO:

INTRODUCCIÓN

La utilización de suelos bajo cultivos permanentes genera un uso intensivo de este recurso que puede inducir a la degradación, conduciendo posteriormente a la pérdida de la productividad y de la calidad de la producción. En la actualidad se trabaja en diferentes prácticas para su mejoramiento, protección y conservación, con el fin de encontrar opciones de preservarlo.

El establecimiento de especies de leguminosas como coberturas vivas permite incrementar la fertilidad del suelo al incorporar nitrógeno atmosférico por fijación simbiótica y disminuir la dependencia de los fertilizantes químicos, lo cual permite ahorros en dinero y menor contaminación del suelo. Además contribuyen a reducir la erosión, a mejorar la estructura del suelo, a reducir las variaciones de temperatura del mismo y controlar las malezas. Sin embargo, la selección de una especie depende de su adaptabilidad, comportamiento bajo las condiciones agroecológicas de la zona a establecer y del efecto que tenga sobre el cultivo principal. Barrios (2003) y Barrios *et al.* (2004) señalan que en Venezuela existen pocos conocimientos en cuanto a la selección de especies de leguminosas con potencialidad como coberturas vivas.

El uso de cultivos de cobertura en plantaciones perennes presenta limitaciones en cuanto al establecimiento y la persistencia de las leguminosas debido a la reducción del crecimiento y desarrollo de las plantas cuando se cierra el dosel y la luminosidad se reduce a nivel del suelo. En tal sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del sombreado artificial sobre el comportamiento de las especies *Desmodium ovalifolium*, *Arachis pintoi* y *Pueraria phaseoloides*, leguminosas promisorias como cobertura en palma aceitera.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se instaló en agosto del 2006 en el Campo Experimental de INIA-Monagas, ubicado en San Agustín de la Pica a 18 km al nor-este de Maturín, bajo un clima ligeramente húmedo y cálido, con temperaturas promedios de 28 °C, precipitación anual de 1 300 mm y humedad relativa superior al 80%.

Se utilizó un diseño estadístico de parcelas subdivididas, con la sombra como parcela principal (ausencia y presencia), las especies leguminosas en las sub-parcelas (*A. pintoi*, *D. ovalifolium* y *P. phaseoloides*) y las fechas de evaluación como sub-sub-parcelas, para un total de

6 tratamientos, con 4 replicas y 24 Unidades Experimentales de 16 m² cada una. La sombra fue suministrada por medio de una malla "rafia" de color negro, colocada a una altura alrededor de 1,80 m que permite el paso de un 35% de sol.

Antes de la siembra de las especies de leguminosas se efectuaron 3 pases de rastra, la fertilización se realizó con 25 kg ha⁻¹ N, 40 kg ha⁻¹ P₂O₅ y 25 kg ha⁻¹ K₂O y el control de maleza fue en pre-emergente utilizando Dual (1,5 l ha⁻¹). Se utilizaron semillas de tipo sexual distribuidas al voleo en el campo con las siguientes cantidades: *A. pintoi* 15 kg ha⁻¹; *D. ovalifolium* 4 kg ha⁻¹ y *P. phaseoloides* 8 kg ha⁻¹. Debido a la dureza de la cutícula, sólo las semillas de *D. ovalifolium* fueron escarificadas con inmersión en ácido sulfúrico al 96% p/v durante 15 minutos.

Se evaluó la evolución a través del tiempo del índice de cobertura, definido como el producto del porcentaje total de cobertura del suelo por el porcentaje correspondiente a la especie dividido por 100. Las evaluaciones se realizaron cada semana durante 150 d, utilizando el método de la línea transecta (Tejada y Rodríguez, 1989) y se empleó el análisis de varianza y pruebas de promedios (LSD Fisher, 5% P) para el análisis de los resultados. Para efectos de interpretación, se elaboraron gráficos con los promedios de los datos a fin de analizar las tendencias en el comportamiento de las especies.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza detectó diferencias significativas para los efectos simples (sombra y especies) y para todas las interacciones. *P. phaseoloides* fue la especie que presentó el mejor índice de cobertura (ver Cuadro), independientemente de la condición de sombra a la cual estuvo sometido, seguido de *D. ovalifolium* y por último *A. pintoi* como la especie de comportamiento más pobre.

Schultze-Kraft y Schmidt (1998) señalan que *P. phaseoloides* tiene un crecimiento rápido y vigoroso, superior al de otras especies de hábito de crecimiento similar, como *Calopogonium mucunoides* y *Centrosema pubescens*, pero muestra poca tolerancia a la sombra. Los resultados ratifican el rápido establecimiento de esta leguminosa, pero difieren en cuanto al comportamiento bajo sombra, ya que en ambas condiciones mostró la misma agresividad, lo cual sugiere que los niveles de sombreado no fueron suficientes para limitar el crecimiento de esta especie.

CUADRO. Diferencias de promedios (LSD Fisher, 5% P) para las comparaciones de los datos de índice de cobertura para *Arachis pintoi*, *Desmodium ovalifolium* y *Pueraria phaseoloides* según la condición de sombra.

Condición de sombra	<i>Arachis pintoi</i>			<i>Desmodium ovalifolium</i>			<i>Pueraria phaseoloides</i>		
	Medias transform.	Medias Reales	Ámbito	Medias transform.	Medias Reales	Ámbito	Medias transform.	Medias Reales	Ámbito
Presente	0, 2855	29%	C a	0, 5960	63%	A a	0,6569	70%	A a
Ausente	0, 1474	15%	D b	0, 4825	50%	B b	0,6349	68%	A a

Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($P \leq 0,05$).

Letras mayúsculas para las comparaciones entre las tres especies en ausencia y presencia de sombra.

Letras minúsculas para las comparaciones de cada especie en ausencia y presencia de sombra.

Esta situación se evidencia en la Figura, donde muestra la evolución en el tiempo del índice de cobertura, distinguiendo la condición de sombra a la cual estuvieron sometidas las leguminosas. Todas las especies presentaron un incremento continuo hasta los 60 días después de siembra (DDS).

La pendiente más pronunciada la tuvieron *P. phaseoloides*, en ambas condiciones de sombra, y *D. ovalifolium* bajo sombra, mostrando un comportamiento similar entre sí y superior al resto de las combinaciones de especie y sombra. Estos resultados confirman los obtenidos por Argel y Villarreal (1998) y de Schultze-Kraft y Schmidt (1998), quienes aseveran que

D. ovalifolium tolera bastante bien la sombra, lo cual beneficia su habilidad competitividad bajo cultivos perennes.

A. pintoi presentó el menor índice de cobertura del suelo, cuando es comparada con el resto de las leguminosas, presentando mejor comportamiento bajo condiciones de sombra; con valores por debajo del 50% durante el período de evaluación, evidenciando una baja capacidad competitiva. Experiencias de Barrios *et al.* (2004) señalan su lento establecimiento y la susceptibilidad de esta especie a los períodos de sequía. Asimismo, De la Cruz *et al.* (1993) señalan que *A. pintoi* requiere alrededor de 4 a 6 meses para lograr una cobertura densa y uniforme.

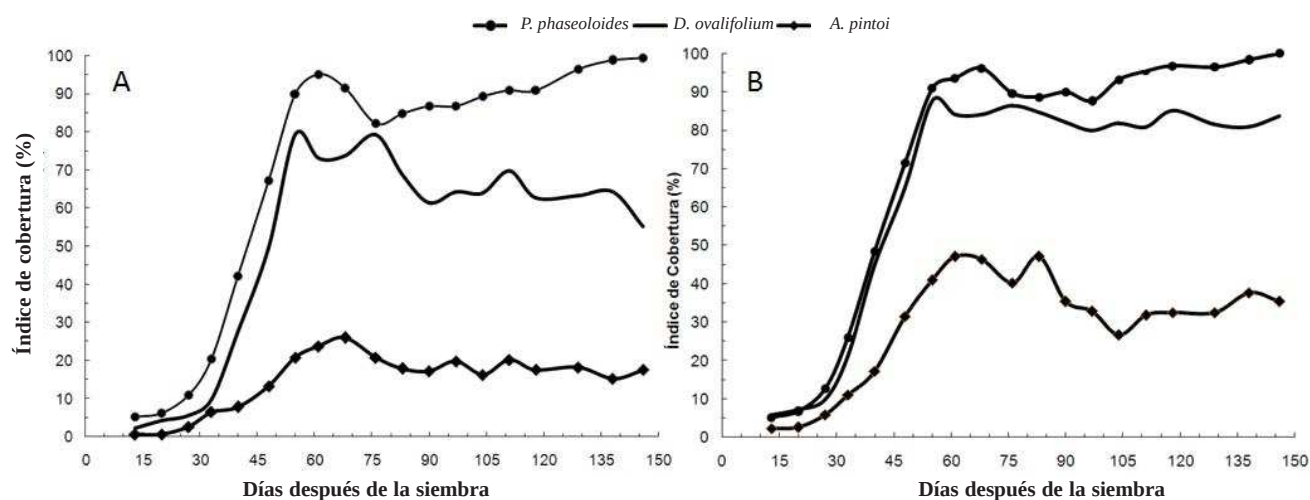


FIGURA. Evolución del índice de cobertura de las especies *A. pintoi*, *D. ovalifolium* y *P. phaseoloides* bajo dos condiciones de sombra: A) Sin sombra B) Con sombra.

Experiencias de Bastiani y Pizarro (2005), al evaluar la capacidad diferencial de cobertura del suelo en diferentes especies del género *Arachis*, observa diferencias significativas en el grado de cobertura del suelo a las 12 semanas después de la siembra; destacando que el tipo de especie, la incidencia de sombra, la variabilidad genética y las prácticas culturales como la fertilización pueden contribuir en acelerar el grado de cobertura del suelo de esta leguminosa.

CONCLUSIONES

- El mejor comportamiento del índice de cobertura lo presentaron *P. phaseoloides*, independientemente del sombreado, y *D. ovalifolium* bajo sombra, los cuales fueron similares entre sí y superiores al resto de los tratamientos, garantizando un rápido establecimiento y alta capacidad competitiva.
- El crecimiento y desarrollo de *D. ovalifolium* y de *A. pintoi* se vio favorecido bajo sombra.
- *A. pintoi* presentó el menor índice de cobertura del suelo y mostró baja capacidad competitiva y tendencias a ser desplazado por el complejo de malezas.

BIBLIOGRAFÍA

- Argel P. y M. Villarroel. 1998. Nuevo Maní Forrajero Perenne. (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory). Cultivar Porvenir (CIAT 18744). MAG - CIAT. Costa Rica. Boletín Técnico. 32 p.
- 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 (Venezuela). 16(2):113-119.
- Bastiani, N y E. Pizarro. 2005. Potencial forrajero del género *Arachis* en el trópico Americano. **In:** IX Seminario de Pastos y Forrajes. Brasil. http://www.avpa.ula.ve/ix_seminario_pastosyforraje/Conferencias/C2-NaylosBastiani.pdf. 19/11/2006.
- De La Cruz, R., S. Suarez y J. Ferguson. 1993. The contribution of *Arachis pintoi* as a ground cover in some farming systems of Tropical America. **In:** Biology and Agronomy of Forage *Arachis pintoi*. Colombia, CIAT. p 102 – 108.
- Schultze-Kraft R. y A. Schmidt. 1998. Experiencias de leguminosas de cobertura. **In:** Seminario Internacional Cobertura de leguminosas en Cultivos permanentes. Santa Bárbara del Zulia (Venezuela). Oct. 1-2. 1998. Compendio. Zulia. p. 29-44.
- Tejada, M. y O. Rodríguez, 1989. Metodologías para evaluar la cobertura de residuos en el control de la erosión. **In:** Conservación de suelos y aguas. La erosión hídrica, diagnóstico y control. Revista Alcance Nº 37. Maracay – Venezuela.