La introducción y establecimiento de un nuevo cultivo de cobertura leguminoso, *mucuna bracteata,* bajo palma de aceite, en Malasia'

The introduction and establishment of a new leguminous cover crop, Mucuna bracteata *under oil palm in Malaysia*

CHERIACHANGEL MATHEWS[1]

R E S U M E N

A juzgar por los experimentos, *Mucuna bracteata* merece un cultivo más extensivo. Sus características deseables son que la cantidad de semilla es mucho más baja que para los cultivos de cobertura convencionales y requiere menos intensidad de trabajo para la siembra. Los tres meses iniciales requieren la purificación del cultivo de cobertura leguminoso. Su crecimiento vigoroso, junto con su probable propiedad alelopática, hace que las malezas y pastos sean bien sofocados; por lo tanto, requiere menos mantenimiento, aparte del riego cíclico mensual. La tolerancia de *M. bracteata a,* la sequía y a la sombra es más superior que en las coberturas convencionales, por lo que presenta menos peligro en tiempo seco. Tiene un nivel alto de compuestos fenólicos que disuaden a los insectos y al ganado. Estas leguminosas trepadoras perennes, tienen raíces profundas y producen cantidades significativas de desechos, los cuales se descomponen lentamente y aumentan la fertilidad del suelo superficial. Al comienzo del segundo año de siembra, *M. bracteata* dominaba los otros dos cultivos de cobertura en crecimiento y cubrimiento.

S U M M A R Y

From the trials *Mucuna bracteata* merits more extensive cultivation. Its desirable characters are that the seed rate is very much lower than conventional cover crops and less labour intensive for planting. The initial three months requires purification of leguminous cover crop. Its vigorous growth coupled with its probable allelopathic property, noxious weeds and grasses are well smothered; thus requiring less maintenance other than monthly circle spraying. *M. bracteata's* drought and shade tolerance are far superior than conventional covers thus poses less of a hazard in the dry weather. It has a high level of phenolic compounds which deters insects and cattle. This perennial leguminous creepers have deep roots and produce significant quantities of litter which decomposes slowly, and increases the fertility of surface soil. At the onset of second year of planting *M. bracteata* dominated the other two covers in growth and coverage.

Palabras claves: *Mucuna bracteata,* Cultivos de cobertura, Palma de aceite, Plantas leguminosas.

* Tomado de: The Planter (Malaysia] v.74 no.868, p.359-368. 1998.

1. Golden Hope Berhad, Tangkah Estate. P.O. Box 503, 84900 Tangkah, Jahor Darul Takzim, Malaysia.
Dirección actual: Chersonese Estate, 34350 Kuala Kurau, Perak Darul Rizuan. Malaysia.

El establecimiento de una cubierta leguminosa en plantaciones jóvenes de caucho y de palma de aceite es una práctica común en Malasia. Las principales funciones de dicha cubierta del terreno son proteger el suelo de la erosión y enriquecerlo con materia orgánica; esto último mejora la estructura del suelo, lo cual conduce a una mejor aireación, infiltración y retención de la humedad.

Los cultivos de cobertura también minimizan las pérdidas de nutrientes por lixiviación y reducen la competencia de las malezas nocivas. Al seleccionar plantas para la cobertura del terreno siempre se da preferencia a las leguminosas, porque ellas fijan el nitrógeno (N) y lo hacen disponible para el cultivo principal (Hartley 1977).

El manejo de los cultivos de cobertura es un aspecto importante en los cultivos de caucho y palma de aceite.

Sin embargo, el manejo de los cultivos de cobertura es un aspecto importante en los cultivos de caucho y palma de aceite. En Malasia, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth. ,*Calopogonium caeruleum* (Benth.) Hemls. y *Centrosema pubescens* Benth. son cultivados ampliamente como coberturas en caucho y palma de aceite (Pushparajah 1973; Wahab 1977). Estas cubiertas leguminosas tradicionales normalmente no compiten exitosamente contra crecimientos de malezas espontáneas, especialmente *Mikania, Asystasia* y pastos, sin el laborioso deshierbe a mano y deshierbe con herbicidas durante el primer año de establecimiento. En los años subsiguientes, con el aumento de la sombra de las palmas de aceite y de los árboles de caucho, el crecimiento de los cultivos de cobertura se impide (excepto *C. caeruleum)* y proporcionan poca cobertura al suelo y las malezas que toleran la sombra toman predominio. El problema social de pastar el ganado en los cultivos de cobertura leguminosos y la estación de sequía, exaspera aún más a los palmicultores en el establecimiento de las leguminosas. En el pasado, los cultivadores a menudo eran juzgados por su capacidad de establecer cubiertas leguminosas puras; sin embargo, actualmente esto es una falacia, debido a una severa escasez de mano de obra y a las malezas virulentas. Los méritos para introducir un nuevo cultivo de cobertura que tuviera las siguientes características sería muy oportuno. Las características deseables son:

- Un crecimiento muy vigoroso
- Fácil establecimiento a una baja tasa de semillas
- Sabor desagradable para el ganado
- Alta tolerancia a la sequía
- Tolerancia a la sombra
- Presencia de aleloquímicos para mejorar la capacidad competitiva contra el crecimiento de malezas
- Alta producción de biomasa
  Tolerancia a plagas y enfermedades
- Bajos requisitos de mano de obra y químicos para su establecimiento
- Buen control contra la erosión del suelo

Por lo tanto, *Mucuna bracteata* D.C., una leguminosa perenne trepadora con las características deseables mencionadas arriba, fue importada de Kerala, India y sembrada en la Plantación North Labis.

M. bracteata es una leguminosa trepadora salvaje que se encuentra en el área boscosa del Estado de Tripura, al norte de la India, y se siembra extensivamente como cultivo de cobertura en las plantaciones de caucho en Kerala, al **sur** de la India. Crece muy rápido, asfixiando las malezas dañinas, y fija el nitrógeno atmosférico. También tolera condiciones de sequía y sombra y principalmente está libre de plagas, enfermedades y de la amenaza del ganado. Las plantas no fructifican en las llanuras y por lo tanto la propagación es posible principalmente mediante esquejes o el cultivo de tejidos. Sin embargo, en la India, aunque la *M. bracteata* no florece en las llanuras, florece y la fructifica en las montañas altas de Kerala (Kothandram et al. 1989). Sus méritos como un cultivo de cobertura en plantaciones de palma de aceite y otras observaciones se reportan en este artículo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Semillas de *M. bracteata* se importaron del Estado de Kerala, al sur de la India, después de obtener el permiso de importación de la Agencia de Protección de Cultivos en Kuala Lumpur y el certificado fitosanitario del Gobierno de la India.

El tratamiento de las semillas, la germinación, el método de siembra, las densidades de siembra, el abonamiento y el mantenimiento de la cobertura, así como las características de crecimiento se estudiaron bajo condiciones de campo.

Este material se evaluó como sigue:

a. *M. bracteata* x 4 repeticiones - Lote 90 - Área plana
b. 2 *tipos* * de cultivos leguminosos de cobertura x 4 repeticiones - Lote 90 - Área plana.
c. *M.bracteatax* 4 repeticiones - Lote 91 - en terrazas

* *Fuerana phaseoloides* y *Calopogonium caeruleum*

El tamaño de la parcela fue de 10 x 30 m

Detalles del establecimiento de *M. bracteata.*

Semillas. Las semillas son grandes, pesan de 99 a 190 mg cada una y son de color negro con una cubierta dura.

Debido a la cubierta dura de la semilla, las semillas no germinaron bajo condiciones ambientales. Por lo tanto, después de un tratamiento con ácido sulfúrico concentrado durante 30 minutos, se obtuvo un porcentaje de germinación del 70% en tres días. La escarificación mecánica de las semillas en una superficie áspera o papel de lija, registró un éxito en la germinación del 95% en tres días.

La escarificación mecánica de las semillas en una superficie áspera o papel de lija, registró un éxito en la germinación del 95% en tres días.

Las semillas escarificadas mecánicamente se cultivaron en bolsas de polietileno (12,7x 17,7 cm.) las cuales se llenaron con suelo. Seis semanas después de la siembra, las plántulas se transplantaron a las hileras de palma libres de otra vegetación.

Densidad de siembra. Tres plántulas de *M. bracteata* de seis semanas de edad se sembraron entre dos palmas (en concurrencia con la siembra de las palmas). Una tasa de semillas más baja de dos plántulas demoró un 30% más de tiempo para una cobertura completa. En una población de 136 palmas/hectárea, sólo se requirieron 408 plántulas de *M. bracteata,* o sea 75 g de semillas/hectárea. Se tuvo el cuidado de sembrar las plántulas durante la época lluviosa. El crecimiento de *M. bracteata* en el período inicial de 12 meses fue lento; posteriormente, se sobrepuso y mostró su crecimiento vigoroso. (Para proporcionar un cubrimiento más rápido del suelo, se recomienda sembrar *Macuna conchinchinensis* junto con *M. bracteata* para la cubierta temporal inicial del suelo, o junto con cubiertas convencionales, ej. *P. phaseoloides).*

Abono. *M. bracteata* es muy sensible a los fertilizantes inorgánicos. Se recomienda que se aplique *Bayfolan* (elementos trazas - fertilizante foliar) después de dos meses de la siembra en el campo. En el octavo mes se utilizaron 50 kg/ha de roca fosfórica, seguido por 100 kg/ha del mismo fertilizante a los 14 meses. Después de estos 14 meses no se necesitaron más aplicaciones.

Mantenimiento. En los tres meses iniciales se mantuvo una zona libre de vegetación de 1 m alrededor de cada plántula de *M. bracteata.* En vista de la baja tasa de plántulas por hectárea, se tuvo el cuidado de no rociar herbicidas directamente con el fin de evitar que el viento lo llevara a las plántulas de *M. bracteata.* De ahí en adelante, sólo se realizó la erradicación de plantas "leñosas". *M. bracteata* dio un cubrimiento completo del campo desde el segundo año en adelante. El riego mensual alrededor de las palmas fue muy pertinente, ya que de lo contrario, el crecimiento vigoroso de M.bracteata hubiera ahogado las palmas.

RESULTADOS

Características del crecimiento

Las enredaderas crecieron muy rápido por la ramificación de cada nudo. Hojas trifoliadas de color verde oscuro crecieron hasta un tamaño de alrededor de 14 x 10 cm. Las hojas son termonásticas, o sea que cuando la temperatura se eleva o baja, las hojas se cierran. Las tres plántulas de *M. bracteata* sembradas entre dos palmas crecieron y cubrieron alrededor de 20 m^2 en 10 meses y suprimieron las malezas dañinas. Las hojas muertas más viejas se cayeron y formaron una cobertura gruesa sobre el suelo.

Un muestreo después de tres años del establecimiento reveló que las producciones de materia seca de *M. bracteata* eran de 8 a 10 toneladas, comparadas con 4,4 toneladas con cubiertas convencionales (Tabla 1). El humus de hojas fue de 3,4 a 7,3 toneladas debajo de la *M. bracteata* y sólo de 1,5 toneladas debajo de las cubiertas convencionales (Tabla 2).

El grosor de la vegetación verde de *M. bracteata* en el suelo fluctuó entre 39 y 90 cm. Un crecimiento tan exuberante de las plantas de cobertura será de mucho valor para asfixiar las malezas y reducir la erosión y la

temperatura del suelo. La capa vegetal de aleloquímicos en las puntas de las venas jóvenes inhibe el crecimiento de las malezas ahogadas. La cobertura del suelo con hojas secas aumentaría la actividad microbiana y enriquecería el estado nutritivo del suelo. Las raíces desarrolladas de los nudos de las enredaderas que tocan el suelo son fibrosas. Los nodulos formados en dichas raíces eran pequeños y redondos. Los nodulos que se desarrollaron en las raíces de las plantas establecidas eran irregulares en forma y medían de 0,2 a 2 cm. Al envejecer, los nódulos se vuelven negros, lo cual indica la presencia de oxihemoglobina (Cloonan 1963) que puede ejercer la función de la leghemoglobina.

La misma presencia de nódulos indica la penetración del *Rhizobium* (Dutta 1970); sin embargo, a lo largo de un período, la leghemoglobina indicará su presencia al acumular progresivamente el tipo correcto de *Rhizobium.*

Las raíces principales crecieron hasta una profundidad de 2 a 3 m. Según lo descubierto por Wycherley (1963). plantas que arraigan profundamente pueden aumentarla fertilidad del suelo superficial al extraer nutrientes de la capa más profunda del suelo y depositarlos en la superficie en forma de materia orgánica.

El total de la biomasa al final del cuarto año después del establecimiento fue de 15,63 toneladas en el caso de *M. bracteata,* contra 4,16 t/ha en P. *phaseoloides* (Kethandarametal. 1989).

Por la tendencia del crecimiento de *M. bracteata,* la mayor acumulación progresiva de biomasa prolongará más su crecimiento hasta la fase de madurez del cultivo principal. Dicha influencia de los cultivos de cobertura sobre árboles maduros fue reportada por Pushparajah (1977).

Se observó que el humus de *M. bracteata* se descompone lentamente. La tasa más lenta de descomposición y la mineralización gradual de los nutrientes del humus de los cultivos de cobertura son atributos valiosos, ya que la cobertura del suelo tendría un efecto mucho más duradero y los nutrientes estarían disponibles durante un período más largo de captación (Tan et al. 1976). De los ensayos en la plantación North Labis, al final del tercer año, el total de la biomasa de *M. bracteata* fue de 17,16 toneladas (área plana) y 12,07 toneladas (área de terrazas) contra 5.91 t/ha de las coberturas convencionales *(P. phaseoloides* y *C. caeruleum)* (Tablas 1 y 2).

Tolerancia a la sequía y a la sombra

Esta planta no se secó durante temporadas calientes (4 meses de sequía). Sólo las hojas más viejas se cayeron durante los meses secos y nuevos brotes salieron alrededor de 30 días después. Bajo la sombra, este cultivo de cobertura también creció, pero el crecimiento fue comparativamente menor.

Plagas y enfermedades

Hasta ahora no se han notado problemas graves de plagas ni enfermedades en esta cobertura. En los meses de diciembre/enero, la infestación de insectos se manifestó por pequeños huecos en las hojas de esta cobertura; sin embargo, la infestación es leve, ya que altos niveles de compuestos fenólicos alejan los insectos (Kothandram et al. 1989). También tiene mal sabor para el ganado debido a la presencia de altos niveles de compuestos fenólicos y no existe amenaza por parte del ganado.

Tabla 1. Producción de materia seca por diferentes coberturas en los ensayos.

Ensayo P90 (*M. bracteata)*

	Materia verde vegetativa			
	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Humedad (%)	Peso seco (t/ha)
Rep 1	728,70	130,87	82,0	5,23
Rep 2	1.905,97	320,64	83,2	12,83
Rep 3	1.507,70	232,14	84,6	9,29
Rep 4	1.380,40	301,41	78,2	12,06
Promedio	1.380,69	246,27	82,0	9,85

Ensayo P91 (*M. bracteata)*

	Materia verde vegetativa			
	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Humedad (%)	Peso seco (t/ha)
Rep 1	1.747.03	298,47	82,9	11,94
Rep 2	767.30	139,00	81,9	5,56
Rep 3	651.18	133,25	79,5	5,53
Rep 4	1.529,12	300,51	80,3	12,02
Promedio	1.173,66	217,81	81,2	8,71

Ensayo P90 (Cobertura convencional]

	Materia verde vegetativa			
	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Humedad (%)	Peso seco (t/ha)
Rep 1	797,74	103,50	87,0	4,14
Rep 2	705,08	117,39	83,4	4,70
Rep 3	768,84	116,35	84,9	4,65
Rep 4	682,56	103,79	84,8	4,15
Promedio	738,56	110,26	85,0	4,41

Propagación

La propagación de *M. bracteata* es posible por medio de semillas y de esquejes. En vista de que las semillas no son fácilmente disponibles, se podría adoptar la propagación mediante esquejes o el cultivo de tejidos.

DISCUSIÓN

Con base en el establecimiento inicial de M. *bracteata* desde el 1 de junio de 1991, en la plantación de North Labis, se han notado los siguientes puntos de interés con relación a su cultivo y su reacción al medio ambiente.

- En vista de la baja tasa de semillas, el crecimiento inicial es comparativamente lento, por lo tanto se aboga por la siembra junto con *Mucuna cochinchinensis* para obtener una cobertura rápida inicial del suelo.

Tabla 2. Producción de humus de hojas.

Ensayo P90 (*M. brscreau)*

	Humus de hojas			
	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Humedad (%)	Peso seco (t/ha)
Rep 1	978,15	176,61	81,9	7,06
Rep 2	864,10	169,70	80,4	6,79
Rep 3	1.296,10	202,89	84,3	8,12
Rep 4	948,10	181,98	80,8	7,28
Promedio	1.021,99	182,80	81,9	7,31

Ensayo P9I (*M. bracteata)*

	Humus de hojas			
	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Humedad (%)	Peso seco (t/ha)
Rep 1	404,98	75,53	81,3	3,02
Rep 2	423,64	78,53	81,5	3,14
Rep 3	618,84	115,04	81,4	4,60
Rep 4	379,93	66,45	82,5	2,66
Promedio	456,62	83,89	81,7	3,36

Ensayo P90 (Cobertura convencional).

	Humus de hojas			
	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Humedad (%)	Peso seco (t/ha)
Rep 1	310,25	54,21	82,5	2,17
Rep 2	242,48	32,37	86,7	1,29
Rep 3	96,72	18,42	81,0	0,74
Rep 4	229,38	44,83	80,5	1,79
Promedio	219,71	37,46	82,7	1,50

La gruesa biomasa es propicia para microbios benéficos, ej. actinomicetos y *Tricoderma.*

La propiedad alelopática de esta planta de cobertura debe ser investigada.

El alto nivel de compuestos fenólicos aleja a los insectos y al ganado.

En vista de que no florece en las llanuras, su cultivo para obtener semillas se debe intentar en las montañas altas, ej. en las regiones montañosas de Camerón.

En vista de la baja tasa de éxito de los esquejes, se debe intentar la propagación mediante el cultivo de tejidos.

Es necesario determinar una raza nativa de *Rhizobium* que promueva más la fijación de nitrógeno.

Esta cobertura crece bien en materia orgánica descompuesta, por lo tanto le iría bien en las áreas con cero quema.

Un año después del establecimiento de *M. bracteata,* el único mantenimiento requerido contra las malezas es el desyerbe circular mensual reglamentario del plato y el riego de los caminos. Su resistencia a la sequía y tolerancia a la sombra es muy superior a las de las coberturas convencionales, y por lo tanto presenta menos peligro de incendio en clima seco.

Su raíz profunda aumenta la fertilidad de la superficie del suelo al extraer nutrientes de una capa más profunda del suelo y depositarlos en la superficie en la forma de materia orgánica.

A comienzos del segundo año de su siembra. *M. bracteata* dominó a las otras dos coberturas convencionales en cuanto a crecimiento y cubrimiento.

La biomasa total es superior a la de P. *phaseoloides* y *C. caeruleum.*

Las cantidades significativas de humus que se descompone comparativamente más lentamente se atribuye a períodos más largos de captación de nutrientes.

AGRADECIMIENTOS

El autor quiere agradecer a Hope Plantation Berhad por su permiso para publicar este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

CLOONAN, M.J. 1963. Black *Nodules Dolichossp.AustralianJournal of Science* (Australia) v.26, p.121.

DUTTA. A.C. 1970. Botany for Degree Students. Bombay, Calcutta and Madras: Oxford University Press. 289p.

HARTLEY, C.W.S. 1977. The Oil Palm. West African Institute for Oil Palm Research, Longman. London and New York. 700p.

KOTHANDRAM, R.; MATHEW. JACOB; KRISHNAKUMAR A.R.; KOCHURESIAMMA. JOSEPH; JAYARATHNAM, K; SETHURAJ, M.R. 1989. Comparative efficiency of *M. bracteara* D.C. and *Pueraria phaseoloides* BENTH, on soil nutrient enrichment, microbial population and growth of *Hevea.* Short Communications Rubber Research Institute of India published by Rubber Board India.

PUSHPARAJAH, E. 1977. Nutrition and fertiliser use in *Hevea* and associated covers in Peninsular Malaysia - A review. *Journal of the Rubber Research Instituto of Sri Lanka.* v.54, p.270-283.

TAN, K.H.; PUSHPARAJAH, E.; SHEPHERD, R.;TEOH CHENG HAI. 1976. *Calopogonium caeruleum* a shade-tolerant leguminous cover for rubber. *In: Proceedings of Planters' Conference 1976.* p.45-67.

WAHAB, M. 1977. RRIM short course on rubber planting and nursery technique. Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur. 170 p.

WYCHERLEY, P.R. 1963. The range of cover plants. *Planters' Bulletin* (Malasia) v.68, p.47.