

# Selección de leguminosas herbáceas para el fomento de cobertura en plantaciones de naranja *Valencia late*

Dayamí Fontes<sup>1</sup>, R. Machado<sup>2</sup>, Nieves Cubillas<sup>1</sup>, C. Mazorra<sup>1</sup>, Ángela Borroto<sup>1</sup>,  
L. Pulido<sup>1</sup>, Yohanka Lezcano<sup>1</sup>, N. Hernández<sup>1</sup> y J. Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez”  
Carretera Ciego-Morón km 9, Ciego de Ávila, CP 69450, Cuba

<sup>2</sup> Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”, Matanzas, Cuba  
E-mail: dayamif@agronomia.unica.cu

## Resumen

El establecimiento de leguminosas herbáceas dentro de las áreas de frutales precisa de estudios que demuestren la compatibilidad de estas asociaciones, con vista a mejorar la producción en estos agroecosistemas. El objetivo del presente trabajo fue seleccionar la especie leguminosa más adecuada para emplearla como cobertura viva en plantaciones de naranja *Valencia late*, sobre la base de su caracterización morfoagronómica. El estudio se realizó en áreas de la Empresa de Cítricos Ciego de Ávila. Para ello se establecieron parcelas de 3 m<sup>2</sup>, sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado, donde no se había aplicado fertilizantes ni herbicidas. Se utilizaron 14 tratamientos y se midieron los siguientes indicadores: emergencia (a los 7, 14, 21, 28 y 35 días después de la siembra en cada parcela), altura (cm), cobertura foliar (%) y producción de semillas (t ha<sup>-1</sup>). De acuerdo con los resultados, *Teramnus labialis* fue la especie más adecuada para usarla como cobertura viva en plantaciones cítricas, en correspondencia con el porcentaje de emergencia, el área cubierta, la altura estacional y la producción de semilla alcanzada durante el proceso de evaluación, por lo que se recomienda su utilización en los ecosistemas cítricos de naranja *V. late* de Ciego de Ávila.

Palabras clave: Cobertura verde, frutales, leguminosas

## Introducción

Las plantaciones cítricas en Cuba se establecen mediante la implementación de tecnologías de suelo desnudo o con coberturas de pasto natural y predominio de gramíneas, lo cual no está sustentado en los principios de sostenibilidad y diversidad que deben caracterizar estos agroecosistemas (Gutiérrez *et al.*, 2006). Esta práctica conlleva la obligatoria necesidad del empleo de agrotóxicos, dirigido a disminuir las poblaciones de plantas arvenses, o de un uso excesivo de maquinaria para reducir o limitar su presencia. Tales alternativas, sin que medie un uso eficiente, se consideran degradantes del medio ambiente.

Sin embargo, aun cuando existe consenso de que la conversión de las plantaciones convencionales a orgánicas es factible técnicamente en las condiciones de la fruticultura cubana, poco se ha avanzado en la obtención de una tecnología agroecológica que propicie el desarrollo de cobertura viva a partir de las leguminosas que proliferan de forma natural en las áreas cítricas. Con esta alternativa se pudieran alcanzar, de forma integral, una serie de cambios favorables en las propiedades físico-químicas del suelo (mejor desarrollo de la macro y microvida) y, al mismo tiempo, la disminución de los costos, la minimización de la necesidad de aplicar herbicidas químicos y la disminución de la mano de obra utilizada con estos propósitos.

El objetivo de la presente investigación fue determinar la especie de leguminosa más adecuada para ser utilizada como cobertura viva en plantaciones de naranja *Valencia late*, sobre la base de su caracterización morfoagronómica.

### Materiales y Métodos

El estudio se realizó sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado (Hernández *et al.*, 1999), perteneciente a las áreas de la Empresa de Cítricos Ciego de Ávila, donde no se había aplicado fertilizantes ni herbicidas. El régimen pluviométrico en la zona fluctuó de 1 000 a 1 500 mm anuales, reportándose los meses de junio y septiembre como los de mayores precipitaciones; las temperaturas oscilaron entre 20,6 y 27,6°C. Según las exigencias climáticas de las leguminosas, los valores de estas variables se encontraron dentro del rango adecuado para el desarrollo del cultivo (Skerman *et al.*, 1991).

Las especies se colectaron a partir de varias misiones que se realizaron dentro de las plantaciones de cítrico. Cada una se estableció en una parcela de 3 m<sup>2</sup>, separadas por calles de 2 m, de acuerdo con lo recomendado en la Metodología para la introducción, colecta y selección de germoplasma forrajero de la EEPF “Indio Hatuey” (Machado, R. *et al.*, inédito), aunque en este caso se distribuyeron en tres réplicas al azar.

Los 14 tratamientos para la caracterización agronómica de las especies se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos para la caracterización agronómica del germoplasma.  
Table 1. Treatments for the agronomic characterization of the germplasm.

Tratamiento	Especie de leguminosa	Tratamiento	Especie de leguminosa
1	<i>Teramnus labialis</i> (L. f) Spreng.	8	<i>Aeschynomene americana</i> L.
2	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth	9	<i>Calopogonium caeruleum</i> (Benth.) Sauv.
3	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	10	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.
4	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	11	<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet.
5	<i>Centrosema molle</i> Mart.ex Benth (= <i>C. pubescens</i> Benth)	12	<i>Desmathus virgatus</i> (L.) Willd.
6	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	13	<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.
7	<i>Vigna vexillata</i> (L.) A. Rich.	14	<i>Mimosa pudica</i> L.

El suelo se preparó mediante labores típicas del sistema tradicional, consistentes en: rotura, grada, cruce y grada. Las semillas de todas las especies se escarificaron por el método físico, según lo recomendado por González y Mendoza (1991), pero no se inocularon con cepas de *Rhizobium* por tratarse de un material silvestre cuyas especificidades al respecto se desconocen. La siembra se efectuó en el mes de mayo (tres semillas por nicho), a una profundidad de 2 cm. En total se sembraron dieciséis nichos separados a 40 cm, dispuestos en dos hileras (a 70 cm de distancia). El control de plantas indeseables en las parcelas y en las calles se realizó de forma manual, cuando fue necesario.

### Observaciones

- *Emergencia.* Se contabilizó el número de plantas emergidas por especie, expresado en forma porcentual, a los 7, 14, 21, 28 y 35 días después de la siembra.

- *Altura*. La altura promedio se determinó en cinco puntos seleccionados de cada parcela, con una frecuencia quincenal, a partir de los 35 días posteriores a la emergencia y hasta el mes de noviembre. Para ello se empleó una regla graduada en centímetros, la cual se colocó de forma perpendicular a la superficie del suelo.
- *Cobertura*. A partir de los 53 días posteriores a la emergencia se midió el área cubierta por cada especie, con una frecuencia quincenal. Para ello se empleó un marco de 1 m<sup>2</sup>. Las especies de hábito de crecimiento rastrero, voluble y erecto se agruparon de forma independiente, según el porcentaje de área cubierta, en: grupo I: >60%; grupo II: >40 y <60% y grupo III: <40%, según recomendaciones de Machado R. *et al.* (inédito).
- *Producción de semillas*. En el momento de la cosecha se colectaron las semillas maduras de cada parcela. Posteriormente se determinó la producción de semilla fértil (a partir de la producción de semilla total y el porcentaje de emergencia). Estos indicadores se expresaron en kg ha<sup>-1</sup>.

Para determinar las especies más adecuadas como cobertura en áreas cítricas, se incorporaron, como criterios discriminantes, los emitidos por el Comité Técnico Asesor de la Empresa Cítricos Ciego (MINAG, 1999), los cuales se indican a continuación.

- *Velocidad de establecimiento*: 70% de cobertura foliar a los seis meses después de la siembra.
- *Capacidad de multiplicación*: relacionado con el porcentaje de emergencia de las especies y la producción de semillas, se considera adecuada para estos sistemas una producción de 100 kg ha<sup>-1</sup>.
- *Altura máxima de la cobertura*: entre 20 y 30 cm, para lo cual se deben garantizar cinco chapeas anuales.

### **Análisis estadístico**

A los indicadores porcentaje de emergencia y altura se les aplicó análisis de varianza y para la comparación de las medias se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey para un 5% de significación; mientras que para el procesamiento de la información sobre la caracterización (en el que se incluyeron estos indicadores y, además, la cobertura y la producción de semilla) se empleó el análisis de conglomerados (Cluster), estandarizando previamente los indicadores. Se utilizaron los paquetes estadísticos Statgraphic versión Plus 5.0 y Statitcf, soportados en los sistemas operativos Windows y MS2, respectivamente.

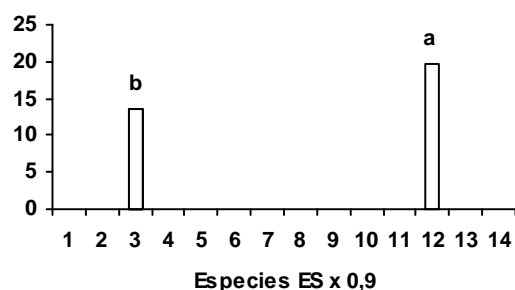
### **Resultados y Discusión**

En la figura 1 se muestran los porcentajes de emergencia durante el período de establecimiento. En cada uno de los momentos evaluados (figs. 1A, 1B, 1C, 1D y 1E) existieron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las especies. Sólo *M. atropurpureum* y *L. purpureus* emergieron en la primera semana después de sembradas; mientras que el resto, con excepción de *D. virgatus*, *A. americana* y *M. pudica*, requirieron un mayor tiempo, en particular *D. virgatus* que emergió después de transcurridos 28 días a partir del momento de la siembra.

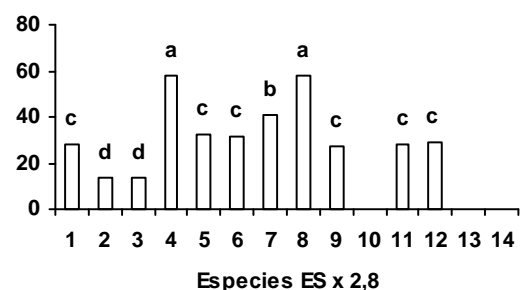
Cuando se compararon las 14 especies colectadas en el último momento de evaluación (35 días después de la siembra), *T. labialis* superó estadísticamente al resto. A pesar de que las semillas de todos los tratamientos recibieron las mismas condiciones (escarificación, igual fecha, momento y requisitos para la siembra), *A. americana* y *M. atropurpureum* mostraron los valores más bajos de emergencia.

## Emergencia (%)

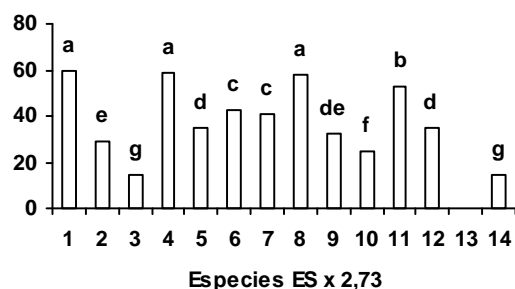
1A (7 días)



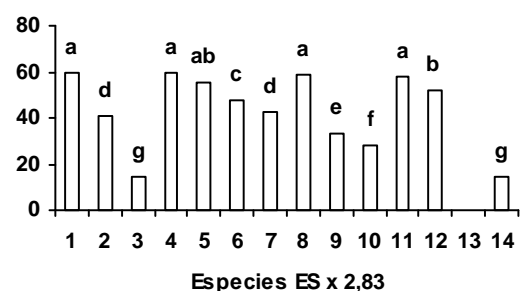
1B (14 días)



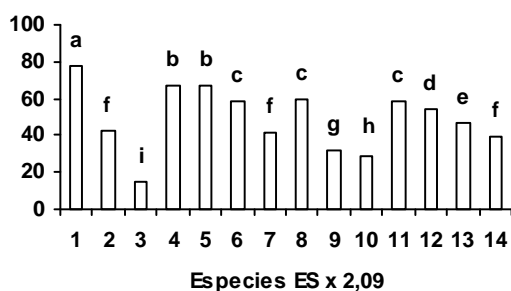
1C (21 días)



1D (28 días)



1E (35 días)



1) *T. labialis*, 2) *C. virginianum*, 3) *M. atropurpureum*, 4) *C. molle*, 5) *D. incanum*, 6) *R. minima*, 7) *G. striata*, 8) *M. lathyroides*, 9) *V. vexillata*, 10) *A. americana*, 11) *C. caeruleum*, 12) *L. purpureus*, 13) *D. virgatus*, 14) *M. pudica*.

Letras no comunes, para un mismo momento, difieren significativamente ( $P < 0,05$ )

Fig. 1. Porcentaje de emergencia en diferentes momentos a partir de la siembra.  
Fig. 1. Emergence percentage in different moments since planting.

La desigualdad existente en términos de la velocidad de emergencia y de la cantidad de semillas que emergieron, se atribuye a la heterogeneidad de los factores intrínsecos de cada una de las simientes de las especies comparadas.

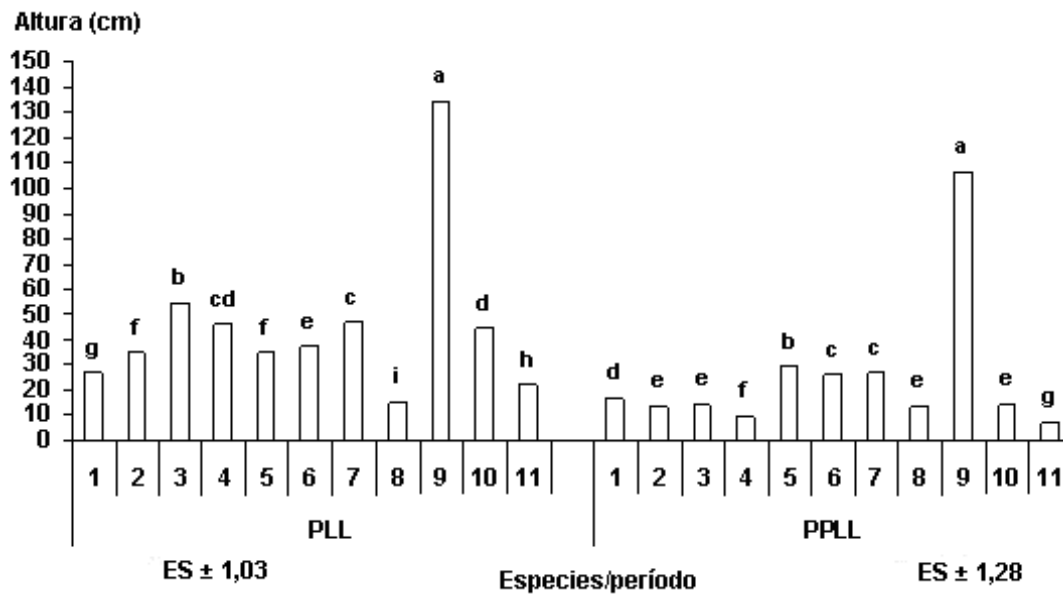
Dentro de estos factores intrínsecos, la dormancia y una de sus causas, la inmadurez del embrión, se consideran como las más influyentes. Al respecto, González *et al.* (1998) no lograron el 100% de eficiencia en la germinación al utilizar el método de escarificación conducente a contrarrestar la dureza de la testa de las simientes, lo que fue atribuido a este factor, entre otros. Por su parte González y Mendoza (1999) comprobaron

que el porcentaje de germinación de *L. purpureus* dependió del período que transcurrió entre el momento de la cosecha de sus semillas y el de la siembra; dicha especie requirió un período de 90 días, después de la recolección, para lograr una correcta germinación.

El aumento del número de semillas emergidas con el decursar del tiempo pudiera estar asociado a que estas se fueron reblandeciendo paulatinamente por el efecto de la humedad presente en el suelo, así como por el proceso de degradación que sufren las capas que las envuelven, como producto de la actividad generada por los microorganismos edáficos.

De acuerdo con los resultados, transcurridos los primeros 35 días después de la siembra varias especies tuvieron porcentajes de emergencia superiores al 60%, lo que se considera satisfactorio para garantizar que, de realizarse un correcto manejo fitotécnico, puedan proliferar de manera natural dentro de este ecosistema. Es válido destacar que *T. labialis*, *C. molle* y *D. incanum* presentaron los mayores valores un mes después de la siembra, aspecto que se considera relevante, ya que precisamente la emergencia es un indicador clave para los citricultores que deciden introducir las leguminosas como coberturas vivas en sus áreas.

Sin embargo, no sólo la capacidad de emergencia de las especies se toma en consideración por los productores, sino también la altura que pueden alcanzar como cobertura durante las épocas del año, lo cual se muestra en la figura 2.



1) *T. labialis*; 2) *C. virginianum*; 3) *M. atropurpureum*; 4) *C. molle*; 5) *D. incanum*; 6) *V. vexillata*; 7) *C. caeruleum*; 8) *R. minima*; 9) *L. purpureus*; 10) *G. striata*; 11) *M. pudica*

PLL: Período lluvioso; PPLL: Período poco lluvioso

Letras no comunes, para un mismo período, difieren significativamente ( $P < 0,05$ )

Fig. 2. Comportamiento estacional de la altura en las especies volubles y rastreras.

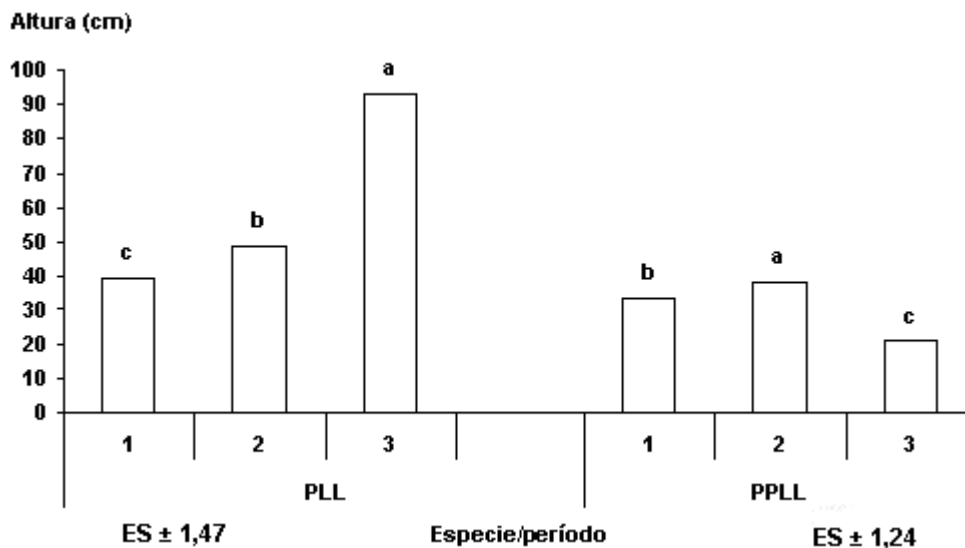
Fig. 2. Seasonal performance of height in twining and creeping species.

Debido a que de las 14 especies colectadas 11 presentaban hábito de crecimiento voluble y rastrero y sólo tres hábito erecto, se decidió analizar el comportamiento de ambos tipos por separado, sólo para este indicador.

Como se aprecia en la figura 2 la mayor altura en el período lluvioso se encontró en *L. purpureus*, la cual difirió significativamente del resto de las especies. De acuerdo con la finalidad de empleo de estas leguminosas, lo necesario y exigido por los citricultores es que no sobrepasen los 30 cm, razón por la cual solo *T. labialis*, *C. virginianum*, *D. incanum*, *V. vexillata*, *R. minima* y *M. pudica* cumplieron con esta condición.

En el período poco lluvioso la altura fluctuó entre 6,0 y 30,0 cm para la mayoría de las especies, excepto en *L. purpureus* que alcanzó 106,7 cm y difirió significativamente ( $p < 0,05$ ) del resto. Este aspecto limita su uso en estos agroecosistemas según los fines perseguidos y, por otra parte, al mostrar una alta volubilidad ocasiona interferencia en la captación de la radiación solar por el cultivo principal, ya que utiliza sus ramas como soporte y se desarrolla sobre él, aspecto que invalida su uso.

Las especies consideradas con hábito de crecimiento erecto también mostraron diferencias estadísticas entre sí para el indicador altura (fig. 3). El mayor valor en el período lluvioso se detectó en *D. virgatus*, que difirió significativamente de *A. americana* y *M. lathyroides*, las cuales también difirieron entre sí.



1) *M. lathyroides*, 2) *A. americana*, 3) *D. virgatus*

PLL: Período lluvioso; PPLL: Período poco lluvioso

Letras no comunes, para un mismo período, difieren significativamente ( $p < 0,05$ )

Fig 3. Comportamiento estacional de la altura en las especies erectas.

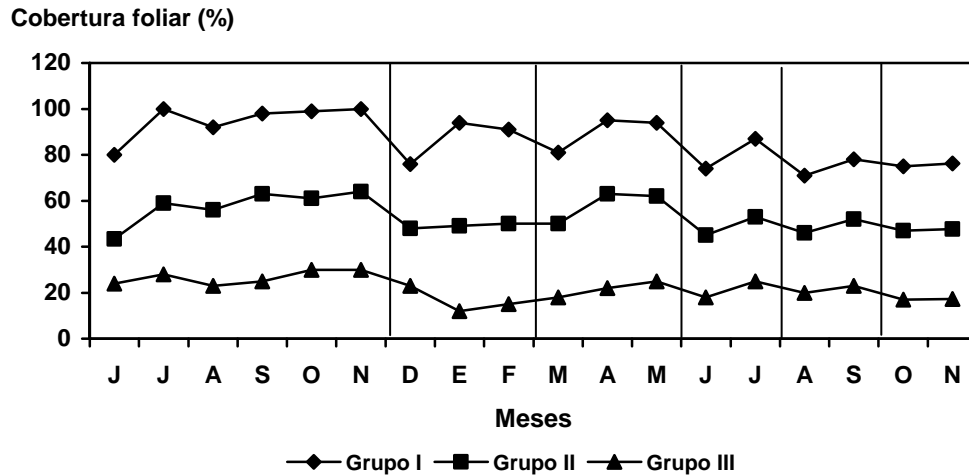
Fig. 3. Seasonal performance of height in erect species.

En el período poco lluvioso también se encontraron diferencias significativas entre las especies y la mayor altura se detectó en *A. americana*, seguida de *M. lathyroides*; mientras que *D. virgatus* mostró una altura inferior a 30 cm.

Ello implica que ninguna de estas especies se consideren apropiadas para su uso como cobertura en ecosistemas cítricos, de acuerdo con los criterios de selección referidos con anterioridad en términos de altura.

Además *A. americana* y *M. lathyroides*, por su conformación morfológica y hábito de crecimiento, poseen el inconveniente de dejar espacios libres entre plantas que pueden ser ocupados por las especies arvenses y, en caso de que no se ocupen por éstas, propician una mayor exposición del suelo a los efectos erosivos que producen las lluvias y el viento.

En la figura 4 se muestra el comportamiento de la cobertura foliar de las especies volubles rastreras, de acuerdo con el criterio de formación de grupos expuesto en la metodología experimental. Es necesario aclarar que en la representación gráfica no se comparan los grupos entre sí, sino que pretende explicar las fluctuaciones del indicador cobertura de cada una de las especies que conforman dichos grupos, a partir y después de cada corte o chapea.



Grupo I: *T. labialis*, *M. atropurpureum*, *C. molle*, *R. minima*, *C. caeruleum*, *L. purpureus*

Grupo II: *D. incanum*, *G. striata*

Grupo III: *C. virginianum*, *V. vexillata*, *M. pudica*.

Las líneas verticales indican los momentos de corte.

Fig. 4. Comportamiento de la cobertura foliar de las especies volubles, rastreras y procumbentes colectadas en áreas de naranja *Valencia late*.

Fig. 4. Performance of leaf cover of the twining, creeping and prostrated species collected in areas of *Valencia late* orange.

El grupo I, formado por *T. labialis*, *M. atro-purpureum*, *C. molle*, *R. minima*, *C. caeruleum* y *L. purpureus*, mostró altos índices de cobertura, con valores superiores al 80%, a los seis meses de sembradas, así como la mejor recuperación después de las labores de corte (chapeas). Este comportamiento las convierte en una alternativa importante como cobertura, porque además de proteger la capa superficial del suelo contra el impacto de las lluvias y la erosión producida por el agua o el viento, ayudan a contener la proliferación de plantas arvenses, que en muchos casos se convierten en especies competitivas con el cultivo principal. Además, con la presencia de estas especies es considerable el retorno potencial de nutrientes al sistema (fundamentalmente de nitrógeno) a través de la hojarasca.

En Cuba se han obtenido resultados que corroboran tales consideraciones; por ejemplo Pérez-Carmenate (1998), al trabajar con la leguminosa *Neonotonia wightii*, de hábito postrado y/o voluble, reportó valores de 59,1 kg de N ha<sup>-1</sup>; mientras que Simón *et al.* (2005), al utilizar especies arbóreas (*Leucaena leucocephala* y *Bauhinia purpurea*), en sistemas asociados con gramíneas, informaron que la hojarasca de ambas aportó N y P al sistema, lo que confirma estas aseveraciones para especies que poseen hábitos diferentes.

La hojarasca permite el desarrollo de una gran diversidad de organismos del suelo que mantienen activo el proceso de circulación de nutrientes, pues esta es su principal vía de alimentación, además de constituir un nicho

ideal para su refugio (Cubillas *et al.*, 2002; Sánchez *et al.*, 2008). La propia actividad de estos macro y microorganismos establece un reciclaje de los nutrientes en el perfil edáfico, lo cual garantiza el mejoramiento de sus propiedades.

En la época poco lluviosa las leguminosas herbáceas crecen más lentamente. Si a esto se une que sus procesos de floración, formación de semilla verde y maduración ocurren en el período poco lluvioso, ello trae consigo que pudiera prescindirse de las labores de chapea durante los meses de floración hasta que se produzca la maduración de la semilla, de manera tal que se garantice la propagación y con ello el rejuvenecimiento de la cobertura de estas leguminosas deseables.

El grupo II, formado por *D. incanum* y *G. striata*, presentó fluctuaciones en la cobertura entre 40 y 60%, valores que se consideran inferiores a los exigidos; mientras que *C. virgini-anum*, *V. vexillata* y *M. pudica* (grupo III) no tienen perspectivas para su uso como cobertura en áreas de cítricos, ya que se caracterizan por una baja capacidad recuperativa después de las labores de chapea, así como por la limitada cobertura que propician y la alta susceptibilidad al ataque de *Atta insularis* (Güerin), de acuerdo con las observaciones.

Los mayores rendimientos de semilla total y de semilla fértil se obtuvieron en *T. labialis* y *L. purpureus*, respectivamente (tabla 2).

Tabla 2. Producción de semillas de las leguminosas colectadas dentro de las plantaciones cítricas.  
Table 2. Seed production of the legumes collected within citrus fruit plantations.

Especies	Producción de semilla total (kg.ha <sup>-1</sup> ) (A)	Producción de semillas fértiles (kg.ha <sup>-1</sup> ) (B)
<i>Teramnus labialis</i>	1 540	1 201,60
<i>Centrosema virginianum</i>	50	21,05
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	296	44,10
<i>Macroptilium lathyroides</i>	68	40,18
<i>Centrosema molle</i>	234	156,60
<i>Desmodium incanum</i>	36	24,01
<i>Vigna vexillata</i>	2,5	0,83
<i>Aeschynomene americana</i>	133	38,57
<i>Calopogonium caeruleum</i>	204	118,90
<i>Rynchosia minima</i>	101	59,30
<i>Lablab purpureus</i>	1 396	762,20
<i>Desmanthus virgatus</i>	109	50,60
<i>Galactia striata</i>	485	202,70
<i>Mimosa pudica</i>	25	9,85

González y Mendoza (1999) refieren que las condiciones climáticas prevalecientes durante el proceso de floración y fructificación definen los volúmenes de producción (rendimiento) de semillas, argumento que permite inferir que durante la etapa experimental estas fueron adecuadas, lo que justifica las cantidades de semillas en *L. purpureus*.

El rendimiento de semilla en *T. labialis* alcanzó valores similares a los reportados por González y Mendoza (1995) y Pérez y Rolo (1997). Por su parte, en *G. striata*, *M. atropur-pureum*, *C. molle*, *C. caeruleum*, *A. americana*, *D. virgatus* y *R. minima* fueron superiores a los 100 kg ha<sup>-1</sup>, lo que garantizaría el establecimiento de



coberturas, máxime cuando es imprescindible disponer de las simientes para mantener la especie introducida o fomentar nuevas áreas.

Sin embargo, *M. lathyroides*, *C. virginianum*, *D. incanum*, *M. pudica* y *V. vexillata* produjeron menos de 70 kg ha<sup>-1</sup> de semilla total, rendimientos que pueden considerarse bajos si se les compara con los anteriores. No obstante, *M. lathyroides*, *C. virginianum* y *V. vexillata* sufrieron un severo ataque de *Atta insularis*, *Diabrotica balteata* y *Colaspis brunnea*, insectos que provocaron una alta despoblación en sus respectivos sitios experimentales, lo que puede haber limitado considerablemente la producción de semilla total.

Los altos rendimientos de semilla de la mayoría de las especies en el año de evaluación pueden ser atribuidos a diferentes factores, entre los que se encuentran la adaptabilidad al ecosistema y las condiciones climáticas imperantes durante el ciclo de producción, fundamentalmente las precipitaciones, las cuales fueron favorables en la etapa de floración e inicio del llenado del grano.

En sentido general, las producciones de semillas de cada especie pudieron ser superiores, ya que estos suelos contienen una baja disponibilidad de fósforo (0,80 mg/100 g de suelo) y no se empleó fertilización con portadores de este elemento. Las necesidades de fósforo para la producción de semillas en las leguminosas son altas, según confirman las investigaciones realizadas por Humphreys y Riveros (1986) y por Hernández *et al.* (1994).

Mesa *et al.* (1987) informaron que las leguminosas *L. purpureus*, *T. labialis* y *M. atropur-pureum* respondieron de forma diferente a las cantidades de fósforo aplicado (desde 84 hasta 200 kg ha<sup>-1</sup>). En el caso específico de *T. labialis*, Pérez y Rolo (1997), con dosis de 50 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> en el primer año, lograron producciones de 1 535 a 1 672 kg ha<sup>-1</sup>, superiores a las alcanzadas en el testigo sin fosforo.

Una vez caracterizadas agronómicamente las especies y con el fin de seleccionar aquellas que pudiesen ser utilizadas como cobertura viva en plantaciones de naranja *V. late* (siempre que cumpliesen las exigencias de los productores), se realizó un análisis de conglomerados.

En la tabla 3 se muestra la formación de cuatro clases contrastantes, cuya partición estuvo avalada por un valor que alcanzó 0,99 como expresión del cociente varianza interclase-varianza total; este valor se considera apropiado para la partición.

Tabla 3. Agrupamiento de las leguminosas en función de los indicadores establecidos.  
Table 3. Grouping of legumes in correspondence with the established indicators.

No. de clases formadas	Emergencia (%)	Altura (cm)	Cobertura (%)	Producción de semilla (kg,ha,año <sup>-1</sup> )	Contribuciones	
					Positivas	Negativas
I	41,6	38,1	61,4	485	75	25
II	66,3	79,8	85,8	1 468,3	75	25
III	47,7	39,0	44,6	65,6	25	75
IV	46,7	48,8	81,5	245	25	75
$\bar{x}$ poblacional	49,6	46,3	59,7	343	-	-

Especies que forman cada clase. Clase I: *G. striata*; Clase II: *T. labialis*, *L. purpureus*; Clase III: *C. virginianum*, *M. lathyroides*, *D. incanum*, *V. vexillata*, *A. americana*, *R. minima*, *D. virgatus* y *M. pudica*; Clase IV: *M. atropurpureum*, *C. molle* y *C. caeruleum*

Las especies que formaron la clase IV sólo alcanzaron un 25% de contribución positiva, atribuible al porcentaje de cobertura. No obstante, a pesar de que la producción de semilla estuvo por debajo de la media poblacional, resultó adecuada para establecer estas especies como cobertura, al encontrarse por encima del criterio exigido para este indicador.

La clase III, también con un 25% de contribución positiva, presentó un porcentaje de emergencia similar al grupo IV y la peor producción de semilla, y solo fue aceptable en términos de altura. Fue notorio el comportamiento de la especie que formó la clase I (*G. striata*), que mostró como principales indicadores positivos la altura, la cobertura y la producción de semilla (superiores a la media poblacional en todos los casos). No obstante, esta especie se considera no adecuada para los fines propuestos, ya que su porcentaje de cobertura fue inferior al 70%, valor establecido como criterio discriminante para estas fincas.

Otro aspecto negativo en *G. striata* es que posee preferencia por la sombra. En este sentido, al establecerse en plantaciones cítricas, la sombra que proporcionan los árboles estimularía su crecimiento y su hábito de crecimiento marcadamente voluble motivaría que utilizara dicho frutal como soporte, con lo cual entorpecería su normal crecimiento y desarrollo.

*T. labialis* y *L. purpureus* formaron la clase II. Cuando se analiza la contribución de los cuatro caracteres, con excepción de la altura los tres restantes contribuyeron positivamente y cumplieron con lo establecido.

Un análisis detallado del indicador altura en este grupo reveló que su valor medio estuvo marcadamente influido por la altura de *L. purpureus*, pues *T. labialis* no rebasó los 30 cm en ninguno de los períodos, como se demostró con anterioridad. Ante esta incongruencia se consideró prescindir de *L. purpureus* como cobertura, no sólo por su altura, sino además porque puede utilizar el árbol de cítrico como soporte, cuyo efecto es negativo.

De acuerdo con los resultados, *T. labialis* se considera la especie más adecuada para su utilización como cobertura viva en plantaciones cítricas, en correspondencia con el porcentaje de emergencia y de área cubierta, la altura estacional y su producción de semilla durante el proceso de caracterización, por lo que se recomienda para los ecosistemas cítricos de naranja *V. late* en Ciego de Ávila.

### Referencias bibliográficas

- Cubillas, Nieves *et al.* 2002. La macrofauna del suelo en áreas de cocoteros (*Cocus nucifera*) con coberturas de leguminosas herbáceas. *Cuadernos de Fitopatología. Rev. de Fitopatología y Entomología*. 18 (69):98
- González, Yolanda *et al.* 1998. Comportamiento de la germinación y la viabilidad de las semillas de leguminosas arbustivas. I. *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham. En: Memorias III Taller Internacional Silvopastoril. "Los árboles y arbustos en la ganadería". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 107
- González, Yolanda & Mendoza, F. 1991. Comportamiento de la germinación de *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara. II. Tratamiento antes de almacenar. *Pastos y Forrajes*. 14:227

- González, Yolanda & Mendoza, F. 1995. Efecto del agua caliente en la germinación de *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham. *Pastos y Forrajes*. 18:59
- González, Yolanda & Mendoza, F. 1999. Comportamiento de la germinación y la viabilidad en semillas de *Lablab purpureus* cv. Rongai durante el almacenamiento. *Pastos y Forrajes*. 22:105
- Gutiérrez, I. *et al.* 2006. Efectos de una cobertura viva de *Teramnus labialis* (L.F.) Sprengel sobre las arvenses en campos citrícolas. *Fitosanidad*. 10 (1):49
- Hernández, A. *et al.* 1994. Soil science in Cuba and challenges of the agenda 21. 15<sup>th</sup> World Congress of Soil Science. Acapulco, México. Vol. 9. Supplement. p. 417
- Hernández, A. *et al.* 1999. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. La Habana, Cuba. 64 p.
- Humphreys, L.R. & Riveros, F. 1986. Seed production of tropical pastures. FAO, Rome. 203 p.
- Mesa, A.R. *et al.* 1987. Nivel crítico de P en leguminosas promisorias. *Pastos y Forrajes*. 10:147
- MINAG. 1999. Acuerdo No. 5 del Comité Técnico Asesor de la Empresa de Cítrico Ciego de Ávila. Ministerio de la Agricultura, La Habana. (Mimeo)
- Pérez, A. & Rolo, R. 1997. Efecto de las dosis de fósforo y potasio sobre la producción de semillas de leguminosas. I. *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara. *Pastos y Forrajes*. 20:133
- Pérez-Carmenate, R. 1998. Leguminosas herbáceas perennes, una alternativa para la diversificación de las fincas citrícolas. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Pastos y Forrajes. EEPF “Indio Hatuey”. Matanzas, Cuba. 75 p.
- Sánchez, Saray *et al.* 2008. Factores bióticos y abióticos que influyen en la descomposición de la hojarasca en pastizales. *Pastos y Forrajes*. 31:39
- Simón, L. *et al.* 2005. Efecto de las leguminosas arbóreas en el suelo y en la productividad de los cultivos acompañantes. *Pastos y Forrajes*. 28:29
- Skerman, P.J. *et al.* 1991. Leguminosas forrajeras tropicales. Colección FAO, Producción y Protección Vegetal. Roma. No. 2. 707 p.

Recibido el 10 de julio del 2008  
Aceptado el 5 de noviembre del 2008