

INFLUENCIA DEL ESPACIAMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO DE *Gliricidia sepium*

**Osiris Ortiz¹, Alicia Mercader², Odaymis Herrera¹,
Lourdes Gómez¹ y R. Ramos¹**

¹ Estación Experimental Forestal Itabo
Esteban Hernández No. 354, Itabo, Martí CP 44200. Matanzas, Cuba
E-mail: raul@mtz.jovenclub.cu

² Instituto de Investigaciones Forestales
La Habana, Cuba

Se realizó un estudio sobre el comportamiento de la especie *Gliricidia sepium*, árbol de la familia de las leguminosas considerado como especie multipropósito, con el objetivo de evaluar la influencia del espaciamiento en su crecimiento y desarrollo, cuatro años después de su plantación. El ensayo se hizo sobre un suelo Ferralítico Rojo gleyzado, de topografía llana, con medias anuales de 25°C de temperatura y 1 400 mm de precipitación/año, en la localidad de Itabo, municipio Martí, provincia Matanzas. El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres réplicas y dos espaciamientos: A) 2 x 2 m, y B) 3 x 3 m. Se evaluó la supervivencia, el diámetro y el área basal. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos durante la etapa evaluada, aunque el B mostró los mejores resultados en las variables diámetro y área basal, con una media de 4,04 cm y 0,0013 m², equivalente a 0,004 m²/ha. Sin embargo, el espaciamiento 2 x 2 m presentó la mayor altura (4,51 m como promedio a los 4 años de edad).

Palabras clave: Crecimiento, espaciamiento, *Gliricidia sepium*

A study was carried out on the performance of *Gliricidia sepium*, a tree from the *Leguminosae* family considered as a multipurpose species, with the objective of evaluating the influence of spacing on its growth and development, four years after planting. The trial was performed on a gleysol Ferralitic Red soil, of plain topography, with annual means of 25°C of temperature and 1 400 mm of rainfall/year, in Itabo, Martí municipality, Matanzas province. A completely randomized block design was used with three replications and two spacings: A) 2 x 2 m, and B) 3 x 3 m. Survival, diameter and basal area were measured. No significant differences were found between the treatments during the evaluated period, although B showed the best results in the diameter and basal area variables, with a mean of 4,04 cm and 0,0013 m², equivalent to 0,004 m²/ha. However, the 2 x 2 m spacing presented the best height (4,51 m as average at 4 years of age).

Key words: Growth, spacing, *Gliricidia sepium*

Dentro de las múltiples especies de la familia de las leguminosas se encuentra *Gliricidia sepium*, cuyos nombres comunes suelen ser tan disímiles como madreño (Honduras), madero negro (Costa Rica y Nicaragua), madre cacao (Guatemala), mata ratón (Colombia) y piñón florido o bienvestido (Cuba).

Nativa de la región comprendida entre México y Venezuela, que abarca las zonas bajas que cuentan con una estación seca bien definida, se ha distribuido en muchas islas del Caribe y en la región septentrional de América

del Sur (Hughell, 1990; Maravilla y Vázquez, 1995; Stewart, Allison y Simons, 1996; CATIE, 1997). En Cuba se encuentra naturalizada (Fors, 1965); se adapta ecológicamente a zonas con una temperatura media anual entre 22 y 30°C, principalmente en tierras bajas con una altitud por debajo de 500 m, pero puede llegar hasta 1 400 m, donde las precipitaciones varíen entre 1 500 y 2 500 mm. Crece bien en una gama de suelos, desde secos a húmedos, incluyendo los ligeramente compactados, arenosos, calcáreos o con presencia de piedras, aunque requiere un buen drenaje; no se desarrolla

satisfactoriamente en aquellos que presenten alto contenido de arcilla o sobre suelos con poca retención de humedad, ni tampoco en áreas en que haya inundaciones periódicas o déficit hídrico. Su follaje es atacado por áfidos y hormigas del género *Atta* (Mercadet y Padrón, 1992).

Esta especie es cotizada y considerada como multipropósito por la variedad de usos que posee, entre los que se encuentran: cercas vivas, leña, protector de los suelos, sombreador del café y el cacao, soporte de especies trepadoras, herramientas, construcciones pesadas e incluso para la alimentación, pues sus flores son ingeridas por los humanos fritas o cocidas (Fors, 1965; Otárola y Torres, 1995; Stewart et al., 1996). Además, es muy utilizada como forraje pues contiene un 32 % de proteína cruda en las hojas frescas y un 13,3 % en los tallos tiernos, por lo que constituye un alimento exquisito para el ganado vacuno, caprino, porcino y avícola. El follaje presenta un contenido relativamente alto de macrominerales y microminerales, a excepción del fósforo y el cobre; la relación Ca:P es muy alta y puede comprometer la disponibilidad de fósforo; se reportan contenidos de pinitol, taninos, cumarinas, ácido melilótico, ácido o-cumárico, glucósidos cianogénicos y nitrato (Escobar, Moreno y Ojeda, 1995).

Se ha usado para combatir las plagas en los nidos de las aves, así como los parásitos de la piel en los perros y en el ganado, y como restaurador de la fertilidad de los suelos debido a la producción de materia orgánica. Además, es capaz de captar nitrógeno atmosférico a través de la simbiosis y transformarlo en nitrógeno mineral, lo que contribuye a la recuperación de la fertilidad natural de los suelos degradados. No es muy exigente respecto a las condiciones de sitio y presenta alta capacidad de rebrote y buena resistencia al fuego (Mercadet y Padrón, 1992).

En la zona oriental del país (El Corojito, Granma) la especie fue utilizada en la reforestación como parte de la aplicación de un sistema agroforestal, para lograr conjuntamente con otras especies (*Swietenia sp.*, *Swietenia macrophylla King*, *Gerascanthus gerascanthoides L.*, etc.) un bosque poli-específico y así restablecer el equilibrio ecológico (Jiménez, Casate y Torres, 1988).

Es un constituyente de los bosques energéticos por presentar un rápido crecimiento y un alto poder calorífico (leña, 4 550 kcal/kg y carbón, 7 150 kcal/kg), e incluso puede arder casi verde (Otárola y Torres, 1995).

El objetivo de este ensayo fue evaluar la influencia de dos espaciamientos en el crecimiento y desarrollo de *G. sepium* hasta los 4 años de edad.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Descripción del área experimental. El ensayo se realizó en las áreas interiores de la Estación Experimental Forestal de Itabo, municipio Martí, provincia Matanzas, sobre un suelo Ferralítico Rojo subtipo gleyzado; la temperatura y la precipitación media anual fueron de 25°C y 1 400 mm. La topografía del relieve es llana.

La siembra se efectuó el 23 de noviembre de 1995 mediante pseudoestacas de 60 cm aproximadamente y abarcó un área de 0,3 ha; se empleó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y dos tratamientos: A) 2 x 2 m y B) 3 x 3 m, con un tamaño de parcela de 500 m².

Se realizaron conteos de supervivencia a los 30 y 44 días, a los 6 meses y a los 1; 1,6; 2; 3 y 4 años.

Se midió la altura (a partir de los 6 meses; 1; 1,6; 2; 3 y 4 años) empleando una regla de 5 m graduada a 5 cm, y el diámetro (a partir de que la plantación alcanzó los 3 cm) con una cinta métrica. Se calculó el área basal a través de la fórmula reportada por Pita y Deulofeu (1989), donde $g=d^2*\pi/4$.

Se hicieron observaciones fenológicas y fitosanitarias conjuntamente con las evaluaciones de altura. Se realizaron atenciones culturales (ruedas y chapeas) cada vez que lo requirió el área experimental.

Los indicadores evaluados se analizaron estadísticamente mediante un análisis de varianza con un nivel de significación del 5 % empleando el paquete estadístico STATGRAPHIC Plus 3.00.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Supervivencia

En el período evaluado no se manifestaron diferencias significativas entre los tratamientos

utilizados, lo cual indica que el espaciamiento no influyó en esta variable. A los 30 y 44 días después de la plantación se mantuvo el 100 % de supervivencia en toda el área experimental.

A los 6 meses, al año y a los 1,6 años de plantado el ensayo, el tratamiento B presentó los mayores porcentajes (93,75; 91,67 y 91,67%). Sin embargo, a los 2 años de edad el tratamiento A mostró un porcentaje mayor (86,11 % promedio al cabo de 4 años) como producto de que el B sufrió pérdidas debido a las inclemencias climáticas (intensas lluvias), situación que se mantuvo a los 3 y a los 4 años. Estos resultados se aprecian en la tabla 1.

Tabla 1. Comportamiento de la supervivencia (%).

Bloque	Tratamiento	Edad					
		6 meses	1 año	1,6 años	2 años	3 años	4 años
I	A	96,29	94,44	94,44	94,44	93,52	92,59
	B	97,92	97,92	97,92	93,75	93,75	93,75
II	A	96,29	95,37	95,37	95,37	95,37	95,37
	B	91,67	91,67	91,67	89,58	89,58	87,50
III	A	87,96	82,77	72,77	70,37	70,37	70,37
	B	91,66	85,42	85,42	66,67	66,67	66,67

En un experimento ubicado en Tipitapa, Nicaragua, según los reportes de Maravilla y Vázquez (1995) no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, lo cual coincidió con lo obtenido en el estudio.

Cuando se utiliza un espaciamiento más reducido, por ejemplo con la finalidad de establecer un banco de proteína, la competencia dentro de las hileras puede reducir la productividad de los árboles de forma individual y causar una considerable mortalidad en el establecimiento.

Altura

En la etapa de estudio no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, por lo que el espaciamiento no influyó de forma marcada, hasta ese momento, en la altura. No obstante, el tratamiento A mostró una tendencia durante

todo el período a un mayor crecimiento, con una media de 4,51 m a los 4 años de edad (tabla 2).

El incremento medio anual más elevado (tabla 3) ocurrió a los 1,6 años de edad en el tratamiento A y el incremento inferior a partir de los 2 años en el tratamiento B.

Debe destacarse que *G. sepium* alcanzó en estas condiciones edáficas y climáticas, a partir de 1 a 1,6 años, la altura deseable para el consumo animal; por lo tanto, ya en esta edad puede pastorearse el ganado en áreas donde se encuentre la especie. Transcurridos los 3 años pueden efectuarse podas, si el objetivo productivo es la obtención de forraje o estacas, con vistas a fomentar la producción de biomasa; no obstante, es preciso aclarar que no siempre la edad de los rebrotes es el indicador más seguro para definir la época de

efectuar este tratamiento silvícola, ya que el tamaño de las ramas, conjuntamente con la calidad del sitio, constituyen factores también determinantes.

Tabla 2. Crecimiento en altura (m) alcanzado por la especie.

Bloque	Tratamiento	Edad					
		6 meses	1 año	1,6 años	2 años	3 años	4 años
I	A	0,53	1,90	3,16	3,18	4,20	4,78
	B	0,51	1,52	2,40	2,73	4,44	4,58
II	A	0,51	1,85	2,70	2,74	4,51	4,29
	B	0,50	1,60	2,47	2,50	4,22	4,65
III	A	0,68	0,94	1,40	1,78	3,02	4,67
	B	0,48	1,08	1,68	1,71	2,67	3,30

Tabla 3. Incremento medio anual (m/año).

Bloque	Tratamiento	Edad			
		1,6 años	2 años	3 años	4 años
I	A	1,98	1,59	1,40	1,20
	B	1,50	1,36	1,48	1,14
II	A	1,69	1,37	1,50	1,07
	B	1,54	1,25	1,41	1,16
III	A	0,88	0,89	1,01	1,17
	B	1,05	0,85	0,89	0,82

Jiménez et al. (1988) señalaron que tales variantes de espaciamiento (las empleadas en este estudio) pueden ser utilizadas dentro de los sistemas agrosilvopastoriles como soporte de plantas trepadoras y como sombra, tanto para los cultivos como para el ganado menor, así como para la obtención de biomasa leñosa. Sin embargo, estos autores infieren que para sombra en el ganado mayor deben emplearse espaciamientos desde 4 x 4 hasta 10 x 10 m, lo cual coincide con lo planteado por Bennison y Paterson (1993).

Diámetro

En este indicador no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (tabla 4), lo que significa que el crecimiento en diámetro no presentó una diferencia marcada entre un espaciamiento y otro, aunque el de 3 x 3 m mostró los mayores valores (media de 4,04 cm) transcurridos 4 años de plantado el ensayo.

Esto contrasta con lo reportado por Maravilla y Vázquez (1995), en cuyo ensayo se observaron diferencias significativas; a pesar de ello, hay coincidencia en que los diámetros mayores se observan generalmente en los espaciamientos mayores. En Tipitapa, Nicaragua, a los 3,6 años el mayor diámetro (8,16 cm) se alcanzó en el espaciamiento de 2 x 3 m y en el presente estudio fue de 4,37 cm a los 4 años en el espaciamiento 3 x 3 m.

El tratamiento B presentó los mayores incrementos a la edad de 3 años (tabla 5), lo cual confirma que a medida que se incrementa el espaciamiento mayor será la biomasa leñosa que se obtendrá de la especie.

Área basal

No hubo diferencias significativas entre los tratamientos, lo cual indica que el espaciamiento no influyó marcadamente (hasta la etapa estudiada) en el área basal; tanto a los

3 como a los 4 años el espaciamiento 3 x 3 m fue el de mejores resultados, con una media de 0,0013 m² al transcurrir los cuatro años (tabla 6).

Tabla 4. Crecimiento en diámetro (cm).

Bloque	Tratamiento	Edad	
		3 años	4 años
I	A	3,78	4,11
	B	4,23	4,37
II	A	3,35	3,86
	B	3,72	4,28
III	A	3,12	4,04
	B	3,09	3,47

Tabla 5. Incremento medio anual (cm/año).

Bloque	Tratamiento	Edad	
		3 años	4 años
I	A	1,26	1,03
	B	1,41	1,09
II	A	1,12	0,96
	B	1,24	1,07
III	A	1,04	1,01
	B	1,03	0,83

Tabla 6. Comportamiento del área basal (m²) en cada tratamiento.

Bloque	Tratamiento	Edad	
		3 años	4 años
I	A	0,0011	0,0013
	B	0,0014	0,0015
II	A	0,0009	0,0012
	B	0,0011	0,0014
III	A	0,0008	0,0012
	B	0,0008	0,0009

El mayor crecimiento se apreció a la edad de 4 años, con los mayores valores en el tratamiento B (tabla 7).

Según los reportes de Maravilla y Vázquez (1995), a los 2,6 años se apreciaron los mayores incrementos en el área basal (entre 2,52 y 2,94 m²/ha/año). Tales valores son superiores a los obtenidos en este estudio,

donde los mayores incrementos ocurrieron a la edad de 3 años, lo cual confirma que la respuesta de la especie depende de las condiciones ecológicas en las cuales se desarrolle.

Tabla 7. Incremento medio anual (m²/año).

Bloque	Tratamiento	Edad	
		3 años	4 años
I	A	0,0004	0,0003
	B	0,0005	0,0004
II	A	0,0003	0,0003
	B	0,0004	0,0004
III	A	0,0003	0,0003
	B	0,0003	0,0002

Observaciones fitosanitarias

Se apreciaron en toda la etapa de estudio dos afectaciones; una a los dos meses de edad causada por ataques de lepidópteros, que dañaron la plantación en un 25-30 %, y la segunda a los 4 años, causada por insectos del grupo Homóptera.

Observaciones fenológicas

Los procesos de floración y fructificación fueron superiores en las parcelas del tratamiento A, lo que se debió a que la presencia de individuos fue superior y, por tanto, propició que la polinización ocurriera con mayor efectividad al ser menor el recorrido del grano de polen.

CONCLUSIONES

- El espaciamiento no constituyó un factor determinante en la supervivencia.
- La altura no difirió significativamente; no obstante, el espaciamiento 2 x 2 m presentó una media superior (4,51 m a los 4 años de edad). Los incrementos superiores se alcanzaron a la edad de 1,6 años.
- No se apreciaron diferencias significativas entre los tratamientos en las variables diámetro y área basal, aunque el espaciamiento 3 x 3 m presentó un crecimiento medio superior, con 4,04 cm y 0,0013 m² al final del período. Los mayores incrementos se observaron a los 3 años de edad.

REFERENCIAS

- Bennison, A. & Paterson, T. 1993. *Gliricidia sepium* (Jacq) Walp. Gliricidia, mother of cocoa. Instituto Forestal Tropical de Puerto Rico. p. 3
- CATIE. 1997. *Gliricidia sepium*. En: Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. No. 3, julio. Turrialba, Costa Rica. p. 1
- Escobar, A.; Moreno, Eva & Ojeda, A. 1995. Valor nutritivo de la *Gliricidia sepium*. En: Boletín del Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes, RED-TIAF. Caracas, Venezuela. 1(3), p. 1
- Fors, J.A. 1965. Maderas cubanas. 3ra. ed. INRA. La Habana, Cuba. p. 120
- Hughell, D.A. 1990. Modelos para la predicción del crecimiento y rendimiento de *Eucalyptus camaldulensis*, *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia* y *Leucaena leucocephala* en América Central. En: Serie Técnica. Boletín Técnico No. 22. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p. 26
- Jiménez, Marta; Casate, C. & Torres, J. 1988. Establecimiento de plantaciones forestales de especies de valor maderable forrajeras o para combustibles hasta la etapa de brinzal. En: Informe de etapa 004-20-32-09. IIF. La Habana, Cuba. 27 p.
- Maravilla, E. & Vázquez, W. 1995. Crecimiento y rendimiento de *Gliricidia sepium* bajo 4 densidades iniciales de plantación en Tipitapa, Nicaragua. En: Boletín Silvoenergía. CATIE. Turrialba, Costa Rica. No. 60, p. 26
- Mercadet, Alicia & Padrón, A. 1992. Desarrollo de tecnologías para el establecimiento y/o desarrollo de bosques energéticos. En: Informe final de etapa 013.36.01. IIF. La Habana, Cuba. p. 19
- Otárola, A. & Torres, M. 1995. Las cercas vivas de madero negro (*Gliricidia sepium*): una técnica agroforestal promisoría para el Pacífico Seco de Nicaragua. En: Serie Técnica. Manual Técnico No. 8. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p. 11
- Pita, J.R. & Deulofeu, V. 1989. Silvicultura. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. p. 290
- Stewart, J.L.; Allison, G.E. & Simons, A.J. 1996. *Gliricidia sepium*: Genetic resources for farmers. In: Tropical Forestry Papers No. 3. Oxford Forestry Institute and Department of Plant Sciences, University of Oxford. p. 1

Recibido el 10 de marzo del 2002
Aceptado el 28 de marzo del 2003