

COMPORTAMIENTO DE *Gliricidia sepium* UTILIZADA COMO POSTE VIVO EN CINCO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE LA HABANA

P.J. González, E. Vieito, J.J. Suárez, J. Ramírez y F. Camina

**Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. MINAG
La Habana, Cuba**

Mediante un diseño completamente aleatorizado se plantaron 100 postes vivos de *Gliricidia sepium* en los linderos de pequeñas fincas ubicadas en cinco municipios de La Habana. A los 14 meses después de la plantación, en cada localidad se tomaron cuatro grupos de diez postes y se midió la altura y el diámetro de la copa, el número, el diámetro basal y la longitud de los brotes, el contenido de nutrimentos en el follaje y las producciones de biomasa comestible, leña y nuevos postes vivos. Se encontró un efecto significativo ($P < 0,05$) de las localidades en las variables medidas. En la finca ubicada en Bejucal, sobre suelo Pardo Sialítico, se observó el mayor crecimiento de los brotes, los contenidos más altos de nutrimentos en el follaje y las mayores producciones de biomasa comestible (1 800 kg/km de cerca), leña (15,8 t/km de cerca) y nuevos postes vivos por árbol (5). En orden decreciente le siguieron las fincas de Bauta y Güines, con suelos Ferralíticos Rojos, donde los rendimientos de biomasa comestible y leña disminuyeron hasta en un 45 % con relación a la localidad anterior. En las fincas de Mariel (suelo Húmico Calcimórfico) y Artemisa (Ferralítico Amarillento lixiviado) los árboles mostraron el menor crecimiento y sus producciones de biomasa comestible y leña se redujeron hasta en un 61 % con respecto a la localidad de Bejucal.

Palabras claves: Cerca viva, *Gliricidia sepium*

Using a randomized complete block design one hundred living fences of *Gliricidia sepium* were planted in the borderings of small farms located in five municipalities of Havana. At 14 months of stake planting four groups of ten fences were measured as regards crown height and diameter, numbers, basal diameter and shoots length, as well as nutritive content of foliage, edible biomass and firewood production and new living fences. A significant effect ($P < 0,005$) of sites conditions over the variables measured was found; for instance, the highest shoots growing rate, nutritive value of foliage and edible biomass (1 800 kg/km of fence and firewood (15,8 kg/km of fence) production as well as cuttings per trees (5) were reported in Bejucal which present a Brown Sialitic soil. In a decreasing order appeared the farms of Bauta and Güines which present Red Ferralitic soil and where diminished the trees edible biomass and firewood production up to 45 % as regards Bejucal; on the other hand, the farms Mariel (Humic Calcimorphic soil) and Artemisa (Yellowish Ferralitic lixiviated soil) reported the trees lowest growing rate and a decreasing edible biomass and firewood production which reduced up to 61 % as regards Bejucal.

Additional index words: Living fence, *Gliricidia sepium*

Las cercas vivas constituyen una modalidad agroforestal, tradicionalmente conocida en muchos países de América (Otárola, 1995). En los últimos años, en el empeño por lograr sistemas agrícolas sostenibles, estas se han extendido rápidamente sustituyendo a las denominadas cercas muertas, a las cuales aventajan por su menor costo, durabilidad y diversidad de propósitos.

Un amplio grupo de plantas son utilizadas como postes vivos; sin embargo, el piñón florido (*Gliricidia sepium*) ha sido uno de los más difundidos debido a las múltiples opciones que ofrece su cultivo. Esta especie produce biomasa comestible de alta calidad para los animales, madera muy resistente y leña de elevado poder calórico. Además, contribuye a mejorar la fertilidad del suelo mediante el reciclaje de cantidades importantes de nitrógeno y otros nutrimentos (Ladha, Peoples, Garrity, Capuno y Dart, 1993; Reynolds, 1994; Pedraza, 1996).

Aunque se encuentra distribuida a lo largo del país, existe muy poca información sobre su comportamiento en diferentes regiones. Por lo tanto, resulta necesario realizar estudios que permitan conocer los efectos de las condiciones del suelo y el clima en la productividad de esta especie.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento de *G. sepium* utilizada como postes vivos en cinco localidades de la provincia de La Habana.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en cinco localidades de la provincia de La Habana, ubicadas en los municipios de Bejucal, Bauta, Güines, Mariel y Artemisa, sobre suelos Pardo Sialítico cálcico, Ferralítico Rojo típico, Ferralítico Rojo hidratado, Húmico Calcimórfico típico y Ferralítico Amarillento lixiviado, respectivamente (Hernández, Pérez, Bosch y Rivero, 1994). Las tablas 1 y 2 muestran las características químicas de los suelos y algunos datos climáticos de las localidades.

Tabla 1. Características químicas de los suelos.

Localidad	Tipo de suelo	pH H ₂ O	MO (%)	P (mg kg ⁻¹)	K (c mol kg ⁻¹)	CCB (c mol kg ⁻¹)
Bejucal	PS	7,4	3,75	77	0,77	36,24
Bauta	FRT	6,5	3,12	27	0,33	14,60
Güines	FRH	6,9	3,36	35	0,47	18,34
Mariel	HC	8,2	4,08	55	0,62	43,82
Artemisa	FAL	5,0	2,30	10	0,12	7,54

PS: Pardo Sialítico cálcico

FRT: Ferralítico Rojo típico

FRH: Ferralítico Rojo hidratado

HC: Húmico Calcimórfico típico

FAL: Ferralítico Amarillento lixiviado

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con cinco tratamientos (localidades) y cuatro observaciones. Para el establecimiento de las cercas vivas se emplearon 100 postes de 2,5 m de longitud y entre 5 y 7 cm de diámetro en su porción central, procedentes de Bahía Honda, provincia de Pinar del Río. Estos fueron cortados en fase lunar de cuarto menguante, biselados en su extremo inferior y plantados en los perímetros de las fincas a 2,5 m de distancia entre sí y 40 cm de profundidad, en el mes de agosto de 1996.

A los 14 meses después de la plantación, en cada localidad se tomaron cuatro grupos de 10 postes a lo largo de la cerca, los cuales fueron podados a una altura de 2,5 m, determinándose el número, el diámetro basal y la longitud de los brotes, así como la producción de leña y de biomasa comestible. Previamente se midió la altura y el diámetro de la copa de los árboles seleccionados. En el momento del corte se tomaron muestras de la biomasa comestible para su análisis bromatológico, que incluyó las determinaciones de proteína bruta, fósforo, potasio, calcio y magnesio (AOAC, 1965).

Tabla 2. Comportamiento de algunos indicadores climáticos.

Localidad	Precipitación (mm)*	Temperatura media (°C)**	HR (%)**
Bejucal	2 137	24,8	81
Bauta	1 826	25,2	81
Güines	1 930	25,2	80
Mariel	1 880	24,9	81
Artemisa	1 995	25,1	79

* Acumulado de 14 meses

** Promedio de 14 meses

El procesamiento estadístico de los datos se realizó mediante el análisis de varianza y la prueba de rango múltiple de Duncan (1955). Los datos correspondientes al número de brotes por árbol fueron transformados según \sqrt{x} y retransformados posteriormente.

RESULTADOS

En la tabla 3 se presenta el efecto de las localidades en el crecimiento de los postes vivos. En la finca ubicada en Bejucal, sobre suelo Pardo Sialítico cálcico de elevada fertilidad natural y donde se registró un acumulado de precipitaciones superior al del resto de las localidades, las plantas alcanzaron la mayor altura y diámetro de copa y la mayor cantidad, grosor y longitud de los brotes.

En las localidades de Bauta y Güines, sobre suelos Ferralítico Rojo típico y Ferralítico Rojo hidratado, respectivamente, los postes vivos tuvieron un comportamiento similar y aunque crecieron menos que en la finca de Bejucal, en ambos sitios se registraron valores significativamente superiores a los logrados en las localidades de Mariel y Artemisa.

Tabla 3. Efecto de las localidades en el crecimiento de los postes vivos.

Localidad	Altura de copa (m)	Diámetro de copa (m)	Número de brotes♦	Diámetro basal (m)	Largo de los brotes (m)
Bejucal	5,4 ^a	5,2 ^a	10,2 ^a	4,7 ^a	5,5 ^a
Bauta	4,0 ^b	3,9 ^b	7,5 ^b	3,2 ^b	4,1 ^b
Güines	4,3 ^b	4,1 ^b	8,6 ^b	3,4 ^b	4,4 ^b
Mariel	3,1 ^c	3,0 ^c	5,3 ^c	2,3 ^c	3,2 ^c
Artemisa	3,0 ^c	2,9 ^c	5,5 ^c	2,2 ^c	3,1 ^c
ES ±	0,2*	0,2*	0,1*	0,1*	0,2*

♦ Datos retransformados

* P<0,05

a,b,c Promedios con letras comunes en la misma columna no difieren significativamente a P<0,05 (Duncan, 1955)

De igual modo, la producción de biomasa comestible, leña y nuevos postes vivos por árbol fue superior en Bejucal (tabla 4). Entre las fincas de Bauta y Güines no se observaron diferencias significativas, pero los rendimientos disminuyeron en un 45 y 36 %, respectivamente, con relación a la localidad anterior. En ambos sitios la producción de nuevos postes vivos también fue menor.

Los menores rendimientos de biomasa comestible y leña correspondieron a las localidades de Mariel y Artemisa y representaron un 39 y 44 %, respectivamente, en relación con las producciones alcanzadas en Bejucal. En ambos sitios, como se pudo apreciar en la tabla anterior, los brotes fueron más finos y de menor longitud, lo que no permitió obtener nuevos postes vivos para la propagación.

Los datos de la tabla 5 muestran que las localidades influyeron de modo significativo en los contenidos de nutrimentos del follaje. Las mayores concentraciones de proteína bruta y minerales se observaron en Bejucal, donde se observó el mayor crecimiento de los brotes y las producciones más altas de biomasa comestible y leña.

Tabla 4. Producción de biomasa comestible, leña y nuevos postes vivos.

Localidad	Biomasa comestible (kg km ⁻¹)	Leña (t km ⁻¹)	Número de postes por árbol
Bejucal	1 800 ^a	15,8 ^a	5
Bauta	984 ^b	8,8 ^b	2
Güines	1 132 ^b	10,1 ^b	3
Mariel	789 ^c	7,0 ^c	0
Artemisa	692 ^c	6,2 ^c	0
ES ±	51*	0,4*	-

a,b,c Promedios con letras comunes en la misma columna no difieren significativamente a P<0,05 (Duncan, 1955)

* P<0,05

Tabla 5. Contenido de nutrimentos en el follaje (% de MS).

Localidad	PB	P	K	Ca	Mg
Bejucal	23,3 ^a	0,22 ^a	1,50 ^a	1,57 ^a	0,57 ^a
Bauta	20,7 ^b	0,21 ^a	1,35 ^b	1,37 ^b	0,49 ^b
Güines	21,0 ^b	0,22 ^a	1,37 ^b	1,35 ^b	0,48 ^b
Mariel	21,3 ^b	0,18 ^b	1,32 ^b	1,62 ^a	0,55 ^a
Artemisa	18,9 ^c	0,17 ^b	1,15 ^c	1,20 ^c	0,32 ^c
ES ±	0,26*	0,01*	0,04*	0,05*	0,02*

a,b,c Promedios con letras comunes en la misma columna no difieren significativamente a P<0,05 (Duncan, 1955)

* P<0,05

En la localidad de Mariel se obtuvieron contenidos de calcio y magnesio similares a los alcanzados en Bejucal, pero los valores de proteína bruta, fósforo y potasio fueron significativamente menores (P<0,05).

En Bauta y Güines se observaron valores intermedios, en tanto que los más bajos correspondieron a la localidad de Artemisa, sobre suelo Ferralítico Amarillento lixiviado de elevada acidez y baja fertilidad natural.

DISCUSION

De modo general se pudo constatar que el comportamiento de los postes vivos de *G. sepium* estuvo estrechamente relacionado con las condiciones edafoclimáticas de cada localidad.

La finca de Bejucal, ubicada en un suelo de elevada fertilidad natural y con el mayor acumulado de precipitaciones, presentó las mejores condiciones para el crecimiento de los postes vivos, lo cual se reflejó en un alto contenido de nutrimentos en el follaje y en un mayor crecimiento de los brotes.

Varios autores coinciden al plantear que esta especie crece mejor en suelos fértiles, ricos en calcio y de buen drenaje (Kang y Mulongoy, 1987; Rosecrance, Brewbaker y Fownes, 1992; Otárola, 1995), características observadas en el suelo de esta localidad.

En la finca de Mariel, cuyo suelo también presentó una alta fertilidad en su horizonte superior, los postes vivos mostraron un pobre crecimiento. La escasa profundidad efectiva (<40 cm), unida a la reacción alcalina y a la posible presencia de carbonatos activos, rasgos característicos de este tipo de suelo (Mesa, Colom, Tremols, Pena y Suárez, 1992), pudieron haber limitado el desarrollo de las plantas. Además, esta localidad registró uno de los más bajos acumulados de precipitaciones.

En Artemisa se observaron los contenidos más bajos de nutrimentos en el follaje y un menor crecimiento de los postes vivos, aun cuando el acumulado de precipitaciones fue relativamente alto, solo superado por la localidad de Bejucal. Este comportamiento pudiera atribuirse a la baja fertilidad natural y a la elevada acidez del suelo, factores que de acuerdo con algunos autores, pueden influir negativamente en el desarrollo de esta especie.

Evensen, Dierolf y Yost (1994) observaron que el crecimiento de *G. sepium* se afectó considerablemente debido a la elevada acidez y a la baja disponibilidad de calcio en el suelo. Glover (1986), al estudiar diferentes líneas de *G. sepium* en cuatro localidades, encontró una relación lineal entre los niveles de calcio de los suelos y el crecimiento de las plantas.

En los suelos Ferralítico Rojos de las localidades de Bauta y Güines los postes vivos tuvieron un comportamiento similar y aunque su crecimiento fue menor que en la zona de Bejucal, ambos sitios mostraron mejores condiciones para el desarrollo de esta especie que las localidades de Mariel y Artemisa.

Hernández, Pino, Hernández y Simón (1994), en suelos Ferralíticos Rojos de la provincia de Matanzas, estimaron producciones anuales de 2,5 t de MS/km de cerca, con 24 % de proteína bruta y 57,6 % de DIVMS, en cercas establecidas de *G. sepium*.

De acuerdo con los resultados, se concluye que las localidades tuvieron un efecto marcado en el establecimiento de los postes vivos de *G. sepium*. Los tipos de suelo y su fertilidad natural, unido al régimen de precipitaciones, parecen definir el comportamiento de esta especie en cada región.

REFERENCIAS

- AOAC. 1965. Official methods of analysis. Ass. Official Agric. Chem. Washington, D.C.
- EVENSEN, C.I.; DIEROLF, T.S. & YOST, R.S. 1994. Growth of four tree species managed as hedgerows in response to liming on an acid soil in West Sumatra, Indonesia. **Agroforestry Systems**. 27:207

- GLOVER, N. 1986. Collection, conservation and evaluation of *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. germplasm. M.Sc. Thesis, University of Hawaii
- HERNANDEZ, A.; PEREZ, J.M.; BOSCH, D. & RIVERO, L. 1994. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos, La Habana 18 p.
- HERNANDEZ, I.; PINO, ESTHER L.; HERNANDEZ, R. & SIMON, L. 1994. Estudio preliminar sobre el uso de cercas vivas en las fincas campesinas. Resúmenes. Taller Internacional "Sistemas Silvopastoriles en la Producción Ganadera". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 47
- KANG, B.T. & MULONGOY, K. 1987. *Gliricidia sepium* as a source of green manure in an alley cropping system. In: *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp: management and improvement. Proceedings of a workshop held at CATIE. Turrialba, Costa Rica. Nitrogen Fixing Tree Association. Special publication 87-01. p. 44
- LADHA, J.K.; PEOPLES, M.B.; GARRITY, D.P.; CAPUNO, V.T. & DART, P.J. 1993. Estimating dinitrogen fixation of hedgerow vegetation using the ¹⁵N natural abundance method. ***Soil Sci. Soc. of Am. J.*** 57:732
- MESA, A.; COLOM, C.; TREMOLS, A.J.; PENA, J. & SUAREZ, O. 1992. Características edafológicas de Cuba. Editorial Científico-Técnica. Ciudad de La Habana. 189 p.
- OTAROLA, A. 1995. Cercas vivas de madero negro: práctica agroforestal para sitios con estación seca marcada. ***Agroforestería en las Américas.*** 2:24
- PEDRAZA, R.M. 1996. Los postes vivos de piñón (*Gliricidia sepium*) y la nutrición de rumiantes. ***ACPA.*** Año 15, No. 2, p. 16
- REYNOLDS, S.G. 1994. Pasto y ganado bajo los cocoteros. Colección FAO: Producción y protección vegetal No. 91. 345 p.
- ROSECRANCE, R.C.; BREWBAKER, J.L. & FOWNES, J.H. 1992. Alley cropping with nine leguminous trees. ***Agroforestry Systems.*** 17:159

Recibido el 17 de julio de 1998
Aceptado el 20 de enero de 1999