

BELIARD, C. A.* Resultados preliminares de la producción de biomasa en cercos vivos de Gliricidia sepium bajo dos frecuencias de poda en la región de La Palmera, San Carlos, Costa Rica**. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983.

RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados preliminares de un estudio sobre producción de biomasa de cercas vivas de Gliricidia sepium establecidas en una finca ganadera en Palmera, San Carlos, Costa Rica. Estos postes de 5 años de edad tienen un promedio de altura de 2 - 2.5 m y un espaciamiento de 1.5 m. Las frecuencias de poda de 3 y 6 meses fueron comparadas usando un diseño de bloques al azar, con 10 estacas/parcela y 4 repeticiones.

Una poda de 6 meses dio mayor producción total (peso seco) que dos podas a intervalos de 3 meses. La producción total de biomasa fue 4.4 vs 2.1 toneladas/km de cerca para 6 meses y 3 meses respectivamente. Sin embargo, la cantidad de forraje producida no fue significativamente diferente a 1.6 y 1.4 toneladas/km de cerca para 6 meses y 3 meses respectivamente.

SUMMARY

This paper presents the preliminary results of a study on biomass production from living fence posts of Gliricidia sepium established on a cattle farm in Palmera, San Carlos, Costa Rica. These 5 years old posts have an average height of 2 - 2.5 m, and spacing of 1.5 m. Pruning frequencies of 3 to 6 months were compared using a random block design 10 stakes/plot and 4 repetitions.

One pruning after 6 months gave greater overall productions (dry weight) than 2 prunings at 3 months intervals. Total biomass produced was 4.4 vs 2.1 ton/km of fence line at 6 and 3 months respectively. However, the amount of forage produced did not differ significantly at 1.6 and 1.4 ton/km of fence at 6 and 3 months respectively.

* Estudiante graduado, Departamento de Recursos Naturales Renovables, CATIE. Turrialba, Costa Rica.

** Investigación financiada por los proyectos agroforestales CATIE-UNU y CATIE-GTZ.

1. INTRODUCCION

C I D I A
Turrialba, Costa Rica

Las cercas vivas representan una práctica tradicional de uso de la tierra y se encuentran en gran amplitud de zonas ecológicas en Costa Rica. Esta práctica es particularmente común alrededor de cafetales, cañales y cacaoales así como en potreros donde la poda de sus ramas, usualmente cada dos años, produce material vegetativo para extender las cercas, forraje y leña (1,14). Budowski (2) ha señalado varias ventajas que ofrecen las cercas vivas de las cuales se puede citar la obtención de diferentes productos tales como: leña, madera, frutos, forraje, alimentos, nuevos postes, etc.

Grandes plantaciones en cercas vivas de especies leguminosas de rápido crecimiento se han hecho en diferentes regiones de Costa Rica. Gliricidia sepium (Jacq.) Steud (madero negro), que es una especie nativa de uso múltiple, representa una de las especies más ampliamente utilizada en cercas vivas, particularmente en las fincas ganaderas de San Carlos. A pesar de su uso tan generalizado no existen estudios técnicos consistentes sobre el potencial de producción de las cercas y resulta necesaria la estimación de la calidad y cantidad de forraje y leña que se pueden obtener de la poda de cercas ya establecidas. Aquí se presentan los resultados de un estudio sobre la producción de biomasa en cercas vivas de Gliricidia sepium bajo dos diferentes frecuencias de poda, con el fin de obtener datos comparables sobre la producción de biomasa (forraje y leña) a diferentes intervalos de corte. Este trabajo es parte de un ensayo mucho más grande en tres fincas, en las cuales se están probando tres frecuencias de poda.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Sitio del experimento

El estudio se realizó en una finca ganadera privada ubicada en el distrito de La Palmera del Cantón de San Carlos, Provincia de Alajuela, Costa Rica, 10° 26'30" Latitud Norte y 84°23'30" Longitud Oeste a 225 metros sobre el nivel del mar. La temperatura media anual en la zona es de 25°C. la precipitación media anual es a mayor de 4000 mm. Ecológicamente corresponde a la zona de vida "Pasoque Húmedo Tropical con transición a muy húmedo", según Holdridge. El suelo es un pardo rojizo profundo que pertenece al grupo Andic Dystroncept, cuyo material parental se originó de la influencia de cenizas volcánicas. Presenta una topografía suave con pendientes de 1 a 5 % (15).

2.2. Material experimental

Las cercas vivas utilizadas tienen una edad de cinco años, fueron establecidas por estacas de 2 a 2.5 m de altura y plantadas a un distanciamiento de 1.5m entre estacas. La poda de las ramas se realiza cada año y cada dos años en esta finca. La última poda para algunas cercas se había efectuado en el mes de marzo de 1982. De esta población se seleccionaron cuatro secciones homogéneas (bloque) y cada sección incluye 30 estacas experimentales. Cada bloque fue dividido en tres parcelas de 10 estacas para la aplicación de los tratamientos.

2.3. Tratamientos

- a. Poda total a los tres meses después del corte de nivelación y nuevamente a los 3 meses de la primera cosecha.
- b. Poda total a los 6 meses después del corte de nivelación.

2.4. Diseño experimental

Se empleó el diseño de bloques completamente al azar con 2 tratamientos y 4 repeticiones.

2.5. Establecimiento y conducción del ensayo

En el mes de marzo de 1983 se realizó el corte de nivelación que consistió en la poda total de los rebrotes. Se efectuó la primera poda de 3 meses de crecimiento en Junio de 1983. En el mes de setiembre de 1983 se hizo la segunda poda de tres meses de crecimiento y la poda de 6 meses de crecimiento.

Para la evaluación de la biomasa, a cada corte se le determinó el peso verde, haciendo una pesada en el campo de cada parte vegetal separadamente (hojas, tallos tiernos y leña). Para determinar el contenido de materia seca se tomaron muestras de 0.5 Kg de cada parte vegetal en cada parcela y se secaron en un horno a 70°C hasta obtener peso constante.

A fin de evaluar los efectos de los tratamientos en cada corte se midieron las siguientes variables:

- Diámetro de las estacas a 1.30 m y a 20 cm del suelo (en cm)
- Altura total del árbol (m)
- Altura de la estaca hasta la base de la copa (m)
- Número de rebrotes por estaca
- Diámetro de cada rebrote al punto de inserción al tronco (cm)
- Largo de los rebrotes (m)
- Diámetro de la copa en dos direcciones perpendiculares (m)
- Altura de la copa (m) = (Altura total - Altura estaca)

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Desarrollo de las plantas

Los resultados promedios de los diferentes parámetros analizados para evaluar el desarrollo de las plantas aparecen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Efecto de 2 frecuencias de corte en el desarrollo de las plantas de Gliricidia sepium, en cercas vivas después de un corte total (base 40 plantas)

Trat.	Fecha de corte	Largo de la copa (m)	Diámetro de la copa (m)	Nº de brotes	Diámetro basal brotes (cm)	Largo de los brotes (m)
Corte 3 meses	22-6-83	1.95	1.94	14	1 - 2.5	1 - 2.5
	22-9-83	1.96	2.10	12	1 - 2.5	1 - 2.5
Corte 6 meses	22-9-83	3.68	3.78	8	1.5 - 4.7	1.5 - 4.7

a. Número de brotes

En cuanto al número de brotes se observa que en general es casi igual en los dos cortes de tres meses. En cambio el número de brotes disminuyó en el corte a seis meses. En cortes más frecuentes, las plantas ramifican profusamente. En las estacas podadas a los seis meses los tallos basales de las plantas crecieron vigorosamente en longitud y grosor, se observó una inhibición en el rebrote, y hubo mayor lignificación.

b. Altura y diámetro de la copa

Se puede observar que tanto la altura como el diámetro de la copa no manifiestan gran variación con las podas de tres meses, mientras que en el crecimiento de seis meses esas dos variables son superiores.

c. Diámetro y largo de los brotes

Del cuadro 1 se desprende que las plantas que sufrieron dos podas de tres meses tiene esos parámetros más reducidos que las que fueron cortadas una sola vez a los seis meses. Además se destaca claramente que en las dos frecuencias de poda, el largo y el diámetro de las ramas mantienen una relación estrecha.

El desarrollo de la planta es afectado bajo las dos frecuencias. Las estacas redujeron su crecimiento apical y lateral en comparación con los resultados del corte de nivelación, es decir cuando los brotes tuvieron un año de crecimiento con 2.5 - 6.0 cm de diámetro y 5 metros de largo de la cona. Este comportamiento en el desarrollo de las plantas coincide con los resultados de estudios similares para otras especies (5,13) y se debe lógicamente a la reducción total del área foliar con cada poda, lo que ocasiona una supresión de la fotosíntesis.

3.2. Producción de biomasa

En el cuadro 2 se presentan los contenidos de biomasa de Gliricidia sepium en los diferentes componentes por tratamiento. La biomasa es expresada en toneladas de materia seca por kilómetro de cerca.

La producción de biomasa proveniente de la poda de seis meses es superior a la producción total de las dos podas de tres meses. No se detectaron diferencias entre las dos podas de tres meses.

Russo (13) observó un comportamiento semejante para el poró (Erythrina poeppigiana) estudiando dos podas semestrales contra una poda anual. Las diferencias entre tratamientos son estadísticamente significativas al 5% de probabilidad de error (Apéndice 1)

Cuadro 2. Producción de biomasa en cercas vivas de Gliricidia sepium sometidas a dos frecuencias de corte (3 meses y 6 meses) en toneladas de materia seca (M.S.)/Km de cerca.

Tratamiento	Fecha de corte	Hojas (tn/Km)	Tallos tiernos (Tn/Km)	Leña (Tn/Km)	Biomasa total (Tn/Km)
Corte 3 meses	22-06-83	0.58	0.22	0.26	1.06
	22-09-83	0.55	0.10	0.40	1.05
TOTAL		1.13	0.32	0.66	2.11
Corte 6 meses	22-09-83	1.37	0.22	2.81	4.40



3.3. Porcentaje de materia seca

El contenido de materia seca encontrado en las hojas fue de 21%, valor promedio de las dos podas de tres meses y 24%, valor que corresponde al corte de 6 meses. En los tallos tiernos los porcentajes fueron de 11% para las podas de 3 meses y 14% para la poda de seis meses. Estos valores parecen semejantes a los que fueron encontrados en otros estudios (1,12),

3.4. Efecto de las frecuencias de poda sobre la biomasa contenida en los diferentes componentes.

La Figura 1 permite hacer un análisis comparativo de la distribución de las diferentes partes vegetales de la biomasa extraída bajo las dos frecuencias de poda. En las podas de tres meses el mayor peso de la biomasa es debido a la biomasa comestible (hojas + tallos tiernos) totalizando 1.45 ton de MS/Km de cercas o sea 68% de la producción total. En el caso de la poda de seis meses fue una producción de 1.59 ton de MS/Km (36% de la producción total) de biomasa comestible.

Desde el punto de vista de uso práctico, es más apropiado utilizar podas semestrales ya que proporciona igual cantidad de forraje que dos podas de tres meses, produce más leña y requiere menos trabajo..

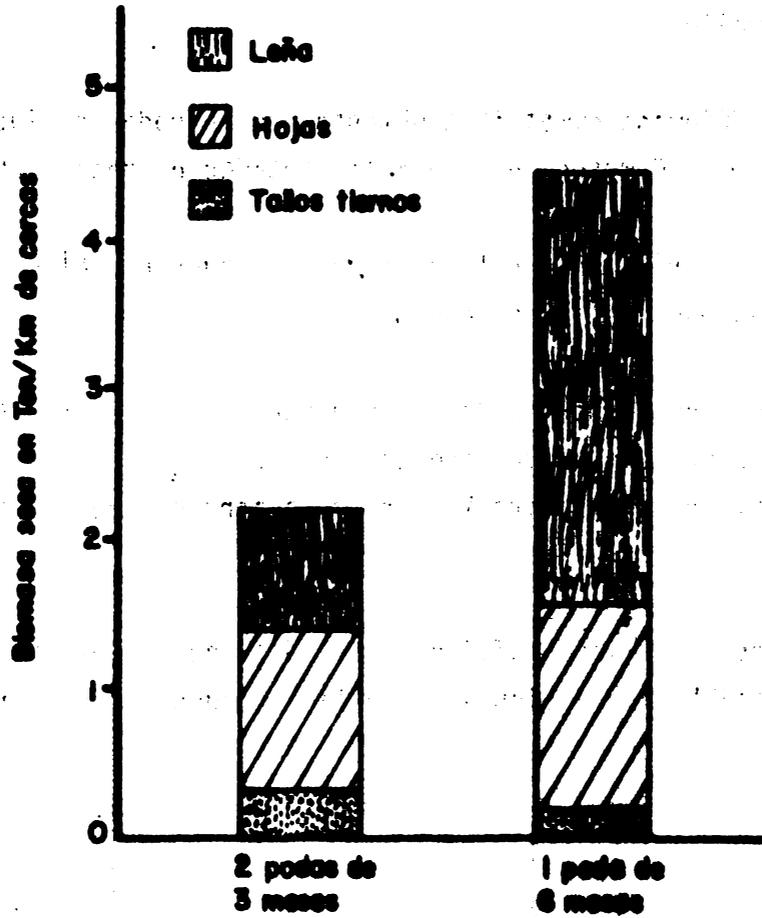


Fig. 1. Proporciones de los componentes vegetativos de la biomasa producida por 2 podas de tres meses y una poda de seis meses (*Stiridium setium* en cercas vivas)

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La cantidad de biomasa total producida por Gliricidia senium en cercos vivos es mayor en una poda de seis meses que en dos de tres meses, manteniendo una relación aproximada 2:1.
2. Con podas menos frecuentes el número de rebrotes disminuye y las plantas acusan mejor desarrollo.
3. La producción de biomasa comestible obtenida de la poda es ligeramente superior con una poda de 6 meses, debido a la cantidad de hojas producida.
4. En los diferentes parámetros analizados no se encuentran diferencias significativas entre las podas de tres meses.
5. Es importante continuar este experimento durante 2 años para determinar el número máximo de cortes que puede soportar esta especie bajo las diferentes frecuencias de poda y para definir claramente la tendencia de la producción de biomasa.
6. Se recomienda hacer análisis químico de las diferentes partes vegetales cosechadas para ver si hay variaciones según las frecuencias de corte y época del año.

BIBLIOGRAFIA

1. BAGGIO, A. J. Establecimiento, manejo y utilización del sistema agroforestal cercos vivos de Gliricidia sepium (Jacq.) Steud, en Costa Rica. Tesis Mag. Sc., Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 91 p.
2. BUDOWSKI, G. Cuantificación de las prácticas agroforestales tradicionales y de las parcelas de investigación controlada en Costa Rica. Trabajo presentado en la reunión consultativa sobre investigación en plantas y agroforestería, ICRAF, Nairobi, Kenya, Abril, 1981. 26 p.
3. DEVENDRA, C. y GOHL, B.I. The chemical composition of Caribbean feedingstuffs. *Tropical Agriculture (trinidad)* 47(4): 335 - 342.
4. FALVEY, J. L. Gliricidia maculata; a review. *The International Tree Crops Journal* 2: 1-14. 1982.
5. GUEVARA, A. S., WHITNEY, A. S. and THOMPSON, J. R. Influence of intra-row spacing and cutting regimes on the growth and yield of Leucaena leucocephala. *Agronomy Journal* 170: 1033-1037. 1978.
6. LEMCKERT, A. y CAMPOS, J. J. Producción y consumo de leña en las fincas pequeñas de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie Técnica N°16, 1981. 69 p.
7. LOZANO JIMENEZ, O. Postes para cercos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1962. 77 p.
8. NEWBOULA, P. J. Methods for estimation the primary production of forest. Oxford, Blackwell, IBP Handbook N°2, 1967. 62 p.
9. OAKES, A. J. and SKOR, O. Some woody legumes as forage crops for the dry tropics. *Tropical Agriculture*, 39(4): 287. 1962.
10. OTAROLA, T. A. y UGALDE, A. L. Productividad y tablas de biomasa de Gliricidia sepium (Jacq.) Steud en bosques naturales de Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, 1983. 39 p.
11. ROSE, D. y SALAZAR, R. Lineamientos generales para la evaluación de producción de biomasa y leña en cercos vivos de Gliricidia sepium. Proyecto Leña y Fuentes Alternativas de Energía, CATIE-ROCAP, 1983. 5 p.
12. ROLDAN PEREZ, G. Degradación ruminal de algunos forrajes protéicos en función del consumo de banana verde suplementario. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 71 p.

13. RUSSO, R. O. Efecto de la poda de Erythrina boeppigiana (Malpers) O. F. Cook (poró), sobre la nodulación, producción de biomasa y contenido de nitrógeno en el suelo en un sistema agroforestal "café-poró". Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1983. 108 p.
14. SAUER, J. D. Living fences in Costa Rican Agriculture. Turrialba (Costa Rica) 29 (4): 255-261. 1979.
15. VILLALOBOS, U.; MESIAS, R. A. y CESPEDES, J.M. Caracterización del área de San Carlos, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1982. 89 p.

APENDICE

Análisis de varianza para la producción
de biomasa en Kg de materia seca/estaca

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	F tabular .05	.01
Repeticiones	3	0.87	0.29	0.67 ^{NS}	9.28	29.46
Tratamientos	1	22.15	22.15	14.36*	10.13*	34.12
Error	3	4.47				
TOTAL	7	27.49				

*Diferencia significativa sólo a nivel de 0.05