

Producción de forraje y valor nutritivo de *Leucaena leucocephala* en la región semiárida del sur de Puerto Rico

M. Martínez, L. E. Tergas y A. V. Méndez-Cruz*

Introducción

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit es una leguminosa arbustiva perenne, nativa de México, América Central y el Caribe, de alta producción y valor nutritivo, tolerante a sequías prolongadas, que crece en regiones semiáridas con precipitaciones inferiores a 1000 mm/año.

La fertilidad de los suelos de la región semiárida de la región sur de Puerto Rico es adecuada para el crecimiento de *Leucaena*. Sin embargo, la distribución de las lluvias es un factor limitativo para la producción de materia seca (MS). Por existir en esta región alta demanda de forraje de buena calidad para mejorar la dieta de los animales, resulta prioritario hacer investigación en leguminosas tropicales perennes, adaptadas a esas condiciones ambientales, y capaces de proporcionar una producción estable de MS de buena calidad.

Con tales propósitos, el presente ensayo midió la producción de MS y el valor nutritivo del forraje de varios cultivares y accesiones de *Leucaena* en la región semiárida del sur de Puerto Rico.

Materiales y métodos

Localización y suelos. El ensayo se realizó en la subestación experimental agrícola de la Universidad de Puerto Rico, localizada en Lajas, a 18° 03' de latitud norte y 67° 03' de longitud oeste; la precipitación promedio anual en la región es de 1102 mm distribuidos de mayo a noviembre, y la temperatura media es de 19 °C. El suelo es Haplustox, tiene un pH de 7.3, 20 ppm de P disponible (Bray I), y 39.4, 8.2 y 0.4 meq/100 g de Ca, Mg y K en los primeros 20 cm, respectivamente.

Establecimiento del ensayo y mediciones. Al inicio de la estación lluviosa, en junio de 1986, se establecieron 20 plantas de cada cultivar y accesión en parcelas de 2 x 5 m, en un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones equivalente a una población de 20.000 plantas/ha. Las parcelas se fertilizaron al momento de la siembra con 22 kg/ha de P y con 42 kg/ha de K 10 semanas después. Las evaluaciones se iniciaron 164 días después de un corte de uniformación a 15 cm del suelo, cuando las plantas habían iniciado la floración, y continuaron cada 60 días durante los 2 años siguientes, excepto entre abril y julio de 1987.

El forraje verde cosechado incluyó hojas con pecíolos y partes verdes de tallos con diámetro inferior a 6 mm, que constituyen la porción de la planta que los animales en pastoreo consumen. El valor nutritivo se evaluó mediante la determinación de la digestibilidad in vitro de la

* Respectivamente: agente del Servicio de Extensión Agrícola; catedrático asociado del Depto. de Agronomía y Suelos; e investigador asociado de la estación experimental agrícola del Colegio de Ciencias Agrícolas, Univ. de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico 00709-5000.

materia seca (DIVMS), el contenido de proteína cruda (PC), mimosina, fósforo (P) y calcio (Ca) en muestras tomadas en la época seca.

Resultados y discusión

Producción de MS. Durante el primer año la producción de MS de los cultivares y accesiones evaluados fue de 11.6 t/ha en promedio (Cuadro 1). Los cultivares más productivos fueron *L. leucocephala* Hawaii K-8 y Cunningham con rendimientos anuales promedios de 15.5 y 15.8 t/ha de MS, respectivamente; y la accesión *L. leucocephala* CIAT 17477, con producción promedio de 14.2 t/ha de MS. La producción del cultivar regional fue similar al promedio de los otros cultivares y accesiones evaluados.

En el segundo año de evaluación el promedio de rendimiento de MS (15.3 t/ha) fue mayor que el obtenido en el primer año. Los cultivares más productivos fueron nuevamente *L. leucocephala* Hawaii K-28 y Cunningham con 17.5 y 18.9 t/ha de MS; así como las accesiones *L. leucocephala* CIAT 7984 y 17474 con 17.7 y 18.6 t/ha de MS, respectivamente (Cuadro 1).

La producción de MS durante la época seca contribuyó solamente en 10% a la producción anual durante el primer año de evaluación, mientras que durante el segundo año fue de 37%. El comportamiento de los cultivares y accesiones fue consistentemente mejor durante el segundo año de evaluación. Esto comprobó que si *Leucaena*, una vez desarrollado su sistema radicular profundo, se somete a buen manejo del corte para permitirle acumular nutrimentos de reserva, es buena productora de

Cuadro 1. Producción anual de MS (t/ha) de cultivares y accesiones de *Leucaena leucocephala* durante épocas seca y lluviosa. Lajas, Puerto Rico, 1986-1987.

	Primer año			Segundo año		
	Seca	Lluviosa	Total	Seca	Lluviosa	Total
Cultivares						
Regional	1.33	9.77	11.10	5.31	8.87	14.18
Hawaii						
K-8	1.09	11.74	12.82	6.15	9.42	15.57
K-27	0.75	6.75	7.49	3.48	8.36	11.84
K-28	1.22	14.27	15.49	7.77	9.71	17.48
K-45	0.83	9.33	10.17	3.67	7.49	11.16
K-110	0.97	7.13	8.10	3.45	6.82	10.27
K-132	0.99	8.44	9.44	5.58	8.90	14.48
Cunningham	1.47	14.32	15.79	6.54	12.36	18.90
Accesiones						
CIAT No.						
7930	0.91	10.17	11.09	6.29	10.48	16.78
7984	1.19	11.13	12.31	6.62	11.06	17.67
7985	0.91	10.17	11.09	5.38	7.97	13.55
9132	1.38	10.99	12.37	6.23	10.12	16.36
9133	0.89	10.44	11.33	5.22	10.26	15.48
17217	1.44	10.97	12.41	6.29	10.52	16.81
17218	1.03	10.90	11.93	6.44	9.31	15.75
17219	1.13	10.20	11.34	5.12	9.70	14.82
17474	1.09	10.74	11.83	6.68	11.93	18.61
17475	1.11	10.51	11.62	6.08	10.76	16.84
17476	1.07	10.00	11.07	5.04	7.86	12.89
17477	1.27	12.89	14.17	6.16	9.89	16.05
Promedio	1.10	10.54	11.64	5.67	9.59	15.27
D.M.S.(0.05)	0.30	1.15	1.35	1.03	1.10	1.75

MS durante la época seca en la región del ensayo.

Los rendimientos de MS encontrados son similares a los obtenidos en la cuenca del Caribe con accesiones originarias de Hawaii y con el cultivar Cunningham (CARDI, 1980), y en Colombia con las accesiones CIAT de *L. leucocephala* (Echeverri et al., 1987). Además, son superiores a los encontrados en Australia (Hutton and Beattie, 1976).

Calidad nutritiva. El promedio de la calidad nutritiva de las muestras tomadas durante la época seca se observa en el Cuadro 2. El promedio de la DIVMS de todos los cultivares y accesiones fue de 51.1%. Los cultivares *L. leucocephala* Hawaii K-28 y K-110, con promedios de 53.87% y 53.80%, y las accesiones *L. leucocephala* CIAT 9133 y 17477, con promedio de 53.74% y 53.08%, respectivamente, presentaron la mayor DIVMS. Los valores de la DIVMS son similares a los encontrados por Echeverri et al. (1987), en accesiones CIAT de *L. leucocephala*, pero menores a los valores in vivo encontrados en Australia (Jones, 1979). Sin

embargo, se debe tener en cuenta que los resultados in vitro tienden a subestimar la digestibilidad, debido a la reducción en la actividad de las bacterias asociadas con el contenido de mimosina.

El promedio de contenido de PC fue de 25.7%, y las diferencias en el contenido de este nutrimento no fueron significativas; este valor es similar al encontrado en los mismos materiales de *Leucaena* en el Caribe (CARDI, 1980).

El promedio de contenido de mimosina fue de 3.5%; el cultivar *L. leucocephala* Hawaii K-28 y las accesiones *L. leucocephala* CIAT 17476 y 17477, presentaron los valores más bajos (2.5%); y *L. leucocephala* Hawaii K-8 el más alto (4.3%); los cultivares Cunningham y el regional, con 3.1% y 3.6%, respectivamente, presentaron contenidos de mimosina similares al promedio general. El contenido de mimosina fue similar al encontrado en México (Peralta, 1980) y en Colombia con las accesiones del CIAT (Echeverri et al., 1987), aunque la variación fue mucho mayor entre las accesiones evaluadas en México. El contenido de mimosina encontrado en

Cuadro 2. Características nutritivas del forraje de cultivares y accesiones de *Leucaena leucocephala* durante la estación seca. Lajas, Puerto Rico, 1986-1987.

	DIVMS (%)	PC (%)	Mimosina (%)	P (%)	Ca (%)
Cultivar					
Local	51.07	26.46	3.55	0.17	2.92
Hawaii					
K-8	54.81	25.67	4.27	0.18	2.69
K-27	50.38	25.88	3.27	0.20	2.56
K-28	53.87	26.88	2.54	0.19	2.49
K-45	48.03	25.39	2.85	0.21	3.14
K-110	53.80	25.48	4.30	0.16	2.88
K-132	51.13	25.58	4.24	0.15	2.93
Cunningham	49.57	25.91	3.02	0.20	3.12
Accesión					
CIAT No.					
7930	46.88	25.51	3.09	0.22	3.14
7984	52.93	25.12	3.74	0.19	2.98
7985	50.79	25.19	4.14	0.13	2.92
9132	48.68	25.10	2.90	0.20	2.57
9133	53.74	27.45	2.78	0.20	2.83
17217	52.36	24.53	3.68	0.15	2.98
17218	52.34	25.49	4.15	0.18	2.84
17219	52.15	25.92	4.24	0.21	2.81
17474	47.00	24.53	3.44	0.19	2.89
17475	49.96	25.43	3.57	0.19	2.90
17476	48.84	26.37	2.61	0.24	3.04
17477	53.08	25.81	2.82	0.21	3.02
Promedio	51.07	25.69	3.46	0.19	2.88
D.M.S.(0.05)	3.00	2.32	0.13	0.02	0.09

Australia con *L. leucocephala* cv. Cunningham es mayor debido a diferencias en el método de tomar la muestra del forraje, ya que en Australia usan únicamente las hojas para el análisis (Hutton, 1985).

En general, los contenidos de mimosina en las accesiones incluídas en este ensayo no se consideran tóxicas para los rumiantes, ya que éstos, en condiciones normales de pastoreo, tienen acceso a otras plantas forrajeras, como gramíneas naturales y cultivadas, las cuales les permiten balancear la dieta. Por otro lado, se ha encontrado que los animales que se alimentan con *Leucaena* desarrollan una flora microbiana capaz de descomponer la dihidroxipiridina (DHP), sustancia tóxica que resulta de la degradación de la mimosina en el rumen, disminuye la síntesis de tiroxina, y ocasiona pérdida de apetito, caída del pelo y disminución en la ganancia de peso (Hegarty et al., 1976).

El promedio de los contenidos de P y Ca fueron de 0.2% y 2.9%, respectivamente, existiendo muy pocas diferencias entre los materiales evaluados.

Conclusiones

Los resultados de este trabajo permiten concluir que existe suficiente información en Puerto Rico y en la cuenca del Caribe sobre variedades y accesiones adaptadas de *Leucaena*, con potencial para producir forraje de alta calidad y que podrían incorporarse en los sistemas de producción ganaderos propios de las regiones semiáridas.

Se encontró que *L. leucocephala* K-8 y cv. Cunningham son altamente productivas en Puerto Rico, produciendo anualmente más de 14 t/ha de MS. Otras accesiones igualmente adaptadas y productivas son *L. leucocephala* CIAT 7984 y 17474. Sin contar estas accesiones y cultivares, la DIVMS (> 51%) y la PC (> 25%) fueron altas. Por el contrario, el promedio de mimosina (3.5%) no es tóxico para los animales en pastoreo.

Summary

Leucaena leucocephala (L.) is native to Mexico, Central America, and the Caribbean. In semiarid southern Puerto Rico, soil fertility is adequate but rainfall distribution is limiting for forage production and quality. Twenty cultivars and

accessions of *Leucaena* were evaluated for forage (DM) production and nutritive value at Lajas in that region in 1986-1987. The plots were seeded during the rainy season and fertilized with P, K, S, and Mg; they were cut every 60 days for the next two years during the dry and rainy seasons. *L. leucocephala* cv. Cunningham and K-28 were the most productive, with 14.3 and 14.3 t/ha, and 18.9 and 17.5 t/ha of dry forage, during the first and second year, respectively. Accession *L. leucocephala* CIAT 7984 and 17474, with 17.7 and 18.6 t/ha of DM, respectively, were among the most productive ones the second year. DM production during the dry season accounted for about 10% and 37% of total forage production during the first and second year, respectively.

Mean IVDMD of forage samples during the dry season was 51.1%; CP, 25.7%; mimosine, 3.5%; P, 0.19%; and Ca, 2.88%. Varieties *L. leucocephala* K-28 and cv. Cunningham, and accessions *L. leucocephala* CIAT 17476 and 17477, were among the best producers of good-quality forage with mimosine content less than 3.0%, which is not considered detrimental to ruminants grazing native or cultivated pastures.

Referencias

- CARDI (Caribbean Agricultural Research and Development Institute). 1980. Forage legume and pasture utilization project. Annual report. Antigua Univ., St. John's, Antigua.
- Echeverri, J. D.; Gómez-Carabalí, A.; Pizarro, E. A. y Franco, L. H. 1987. Evaluación agronómica de accesiones de *Leucaena* en el Valle del Cauca, Colombia. *Pasturas tropicales* 9(3):25-29.
- Hegarty, M. P.; Court, R. D.; Christie, G. S. and Lee, C. P. 1976. Mimosine in *Leucaena leucocephala* is metabolised to a goitrogen in ruminants. *Aust. Vet. J.* 52(10):490.
- Hutton, E. M. 1985. Problems in breeding low-mimosine types in the genus *Leucaena*. *Trop. Agric. (Trinidad)* 62(4):329-333.
- and Beattie, W. M. 1976. Yield characteristics in three bred lines of the legume *Leucaena leucocephala*. *Trop. Grassl.* 10(3):187-194.
- Jones, R. J. 1979. The value of *Leucaena leucocephala* as a feed for ruminants in the tropics. *World Anim. Rev.* 31(1):13-23.
- Peralta, M. A. 1980. Características agronómicas y contenido de mimosina en 30 ecotipos de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit en Yucatán. *Agric. Técnica (México)* 6(2):129-135.