

EVALUACION DEL POTENCIAL NUTRITIVO DE *Albizia lebbbeck* DESHIDRATADA

F. Ojeda, I. Montejó y T. Clavero¹

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Central España Republicana, C.P. 44280, Matanzas, Cuba
E-mail: FOjeda@indio.atenas.inf.cu

¹ Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia
Venezuela

Para evaluar el potencial nutritivo de *Albizia lebbbeck* deshidratada, antes de ser procesada como harina, se desarrolló un experimento en el cual se compararon dos métodos de secado: a) al sol, y b) en un secador solar rústico. El follaje utilizado se obtuvo de ramas podadas, a las cuales se les tomaron solo las hojas y los peciolas. Después de 3 días de secado, se midieron los cambios ocurridos en los contenidos de MS, PB, FB, FND, FAD, lignina y ceniza. La exposición directa al sol proporcionó una mayor humedad residual (93,5 %) con respecto al secador solar (91,8 %), pero menores contenidos de PB (18,5 vs 20,3 %) y mayores por cientos de FND (51,4 vs 47,2 %), FAD (34,7 vs 33,2 %) y lignina (10,9 vs 9,4 %); mientras que los valores de DIVMS (%) fueron similares ($x = 72,3$ %). No se hallaron diferencias entre los tratamientos. Los resultados demostraron la factibilidad de obtener un alimento de calidad mediante la deshidratación, independientemente del método de secado.

Palabras clave: *Albizia lebbbeck*, composición química, deshidratación

In order to evaluate the nutritive potencial of dehydrated *Albizia lebbbeck*, before being processed as meal, a trial was developed in which two drying methods were compared: a) under broad sunlight, and b) in a rustic solar dryer. The foliage used was obtained from pruned branches, from which only the leaves and petioles were taken. After 3 days of drying, the changes occurred in the contents of DM, CP, CF, NDF, ADF, lignin and ash were measured. Direct exposition to sunlight provided a higher residual moisture content (93,5 %) regarding the solar dryer (91,8 %), but lower contents of CP (18,5 vs 20,3 %) and higher percentages of NDF (51,4 vs 47,2 %), ADF (34,7 vs 33,2 %) and lignin (10,9 vs 9,4 %); while the values of IVDMD (%) were similar ($x = 72,3$ %). No differences were found between the treatments. The results showed the feasibility of obtaining a high quality feed through dehydration, independently from the drying method.

Key words: *Albizia lebbbeck*, chemical composition, dehydration

La deshidratación es un proceso que permite conservar los forrajes con poco deterioro de la calidad del material original, porque disminuye las oxidaciones, las proteólisis y otras acciones degradativas. Su éxito radica en lograr que el material pierda en el menor tiempo posible la máxima cantidad de agua, hasta alcanzar al menos 90 % de MS. Por ello, constituye a nivel mundial la práctica más difundida y aplicada, por lo simple de su procedimiento cuando se realiza directamente al sol. Sin embargo, esta tecnología es muy vulnerable a las condiciones meteorológicas, por lo que en aquellos lugares donde existen posibilidades se trata de crear instalaciones especializadas que eviten las afectaciones por la lluvia (Suttie, 2000).

Albizia lebbbeck ha sido utilizada con éxito en los sistemas de silvopastoreo como aportadora de nutrientes, donde garantiza ganancias de 622 g/animal/día en bovinos en desarrollo (Simón, Cáceres, Santana, Hernández, Iglesias, Duquesne, Delgado y Docazal, 1992); no obstante, su valor nutricional se considera solamente medio (Smith, 1992).

En los estudios realizados por Cáceres (1998) se señalan niveles de consumo de 54,8 g de MS/kg P^{0,75} y digestibilidades de la materia orgánica, la proteína bruta y la fibra bruta de 60,7; 85,3 y 45,4 %, respectivamente, por lo que no debe utilizarse como forraje único en sistemas de corte y acarreo.

Cuando la albizia se suministra como forraje verde, presenta poca aceptación por parte de los animales; sin embargo, en forma de heno se aprecian mejoras en el consumo y en la digestibilidad de la fibra bruta, y afectaciones menores en la digestibilidad de la proteína bruta, si el heno se confecciona en la época de lluvia

(Soca, Simón, Cáceres y Francisco, 1999), lo que sugiere que mediante este procedimiento es posible incrementar su valor nutritivo.

Por las características intrínsecas de esta arbórea, que tiene más de 2-5 m de altura y es caducifolia durante el período seco, resulta estratégico efectuar podas escalonadas a partir del mes de diciembre, con el objetivo de evitar la caída de las hojas y promover el rebrote de hojas y tallos jóvenes en el período de escasez (Soca y Simón, 1998).

Los cortes a finales del período lluvioso (septiembre) permiten obtener aproximadamente 2 448 kg de MS/ha, con una densidad de 10 000 árboles/ha e intervalos de 90 días, material comestible que de otra forma se perdería (Francisco, 2002).

Se han desarrollado pocas investigaciones para evaluar cómo aprovechar mejor esta biomasa y cómo puede influir la tecnología de deshidratación en la calidad final del producto, lo cual constituyó el objetivo del presente trabajo.

MATERIALES Y METODOS

Para la realización de este trabajo se utilizó el follaje producido por árboles de *A. lebbeck* que crecieron en un suelo Ferralítico Rojo.

La densidad de la plantación fue de 10 000 árboles/ha, los cuales se cortaron a intervalos de 90 días; el momento de las muestras para este experimento coincidió con el mes de septiembre. Las plantas tenían una altura promedio de 170 cm y se efectuó el corte total de los rebrotes.

La producción de biomasa comestible por día de rebrote fue 27,2 kg/ha, según los datos suministrados por Francisco (2002).

El material recogido se cosechó y se seleccionó manualmente; las hojas se secaron mediante dos formas: 1) al sol directamente, y 2) dentro de un secador solar con ventilación forzada. Para manipular el material se usaron bandejas de malla metálica con capacidad para 5 kg de material fresco.

El secador solar rústico se construyó con marcos de cabilla (0,9 x 1,2 x 1,5 m) revestidos con nailon de polietileno transparente, acoplado a un extractor de aire que hacía la función de ventilador y quedaba como un túnel abierto en un extremo, por el que salía el aire con la humedad. En ambos tratamientos el follaje se expuso durante 3 días a las condiciones de secado.

En el secado directo el material se exponía al sol desde las 8:30 a.m. hasta las 6:30 p.m., momento en que se recogía para evitar el sereno de la noche. Sin embargo, la biomasa secada en el interior del secador recibía una hora de ventilación tres veces al día (en la mañana, al mediodía y en la tarde) para eliminar el vapor de agua y la humedad, así como evitar que el rocío formado por la condensación del vapor de agua en el techo del secador humedeciera nuevamente el follaje.

Durante el tiempo que duró el experimento se hicieron pesajes de muestras representativas de 300 g (cinco por tratamiento), distribuidas de forma aleatoria, para conocer el comportamiento de la deshidratación.

Los análisis de laboratorio realizados fueron: materia seca, fibra bruta, proteína cruda, ceniza, fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), lignina y digestibilidad *in vitro* (Tilley y Terry, 1963; AOAC, 1965; Goering y Van Soest, 1970).

Los resultados se analizaron mediante un diseño completamente aleatorizado.

RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla 1 muestra los datos bromato-lógicos iniciales de la albizia utilizada en el experimento.

Los contenidos de PC y FB fueron inferiores a los encontrados por Soca et al. (1999) en un heno de albizia, al igual que los componentes de FND y FAD y la lignina hallados para esta arbórea en el norte de Yucatán (Llamas, Castillo, Sandoval y Bautista, 2000).

A pesar de estas diferencias atribuibles a los factores climáticos y edáficos y a la edad de rebrote, entre otros, los valores hallados demuestran que la albizia posee un potencial nutricional importante.

Tabla 1. Composición química de *A. lebbeck* (%).

<i>Albizia lebbeck</i>	MS	PB	FB	FND	FAD	Lignina	Ceniza	DIVMS
Hojas con peciolo	32,5	20,7	24,5	46,2	35,4	8,5	6,3	78,8

La DIVMS (%) presentó en este ensayo valores superiores a los señalados por Maldonado, Grande, Aranda y Pérez-Gil (2000) y muy distantes de la digestibilidad *in vivo* informada por Soca et al. (1999), razón por la cual este resultado se tendrá en cuenta solo como referativo con respecto a los tratamientos estudiados.

En la figura 1 se observa una disminución más marcada en el peso de las hojas expuestas al sol, que en las deshidratadas dentro del secador solar durante las primeras horas de exposición, lo que indica una correspondencia entre la forma de secado y la cinética de deshidratación. Sin embargo, aunque al tercer día las pérdidas de peso casi se igualaron, los por cientos de materia seca residual tuvieron una tendencia a aumentar en las hojas deshidratadas en el secador con respecto a las secadas al sol (tabla 2), lo cual es el resultado de las diferencias en la humedad relativa dentro del secador en comparación con el sistema abierto, donde las posibilidades de evaporación son mayores. No obstante, en ambos casos los por cientos de MS alcanzados son los adecuados para la fabricación de harina de forraje (Rodríguez, Ruiz, Mesa, Díaz, Pruneda, Luzán, Mederos y Ramírez, 1988).

La PB presentó una variación discreta en sus valores con relación a los iniciales, pero mostró una tendencia a mantener por cientos más altos en las hojas deshidratadas dentro del secador solar, lo cual indica que este secado es menos destructivo que el efectuado directamente al sol.

Las formas de secado también influyeron en los indicadores de FND, FAD y lignina, con resultados a favor del secador solar donde se presentaron valores inferiores; mientras que en la DIVMS (%) no se detectaron diferencias.

Al hacer una comparación con los por cientos originales del follaje se apreció un incremento de la FND, es decir, de los componentes celulares, y una disminución en los FAD, representativos de los componentes estructurales; ello se interpreta como el resultado de las hidrólisis parciales de estos últimos durante la deshidratación, los cuales quedan incorporados en forma soluble como FND.

Los estudios desarrollados por Chamorro, Gallo, Arcos y Vanegas (1998) señalan que una de las ventajas de las partes comestibles de las plantas arbóreas con respecto a las gramíneas tropicales radica en que presentan mejores indicadores en los componentes de la fibra, lo cual, unido a los altos contenidos de proteína bruta, explica los resultados zootécnicos obtenidos con ellas.

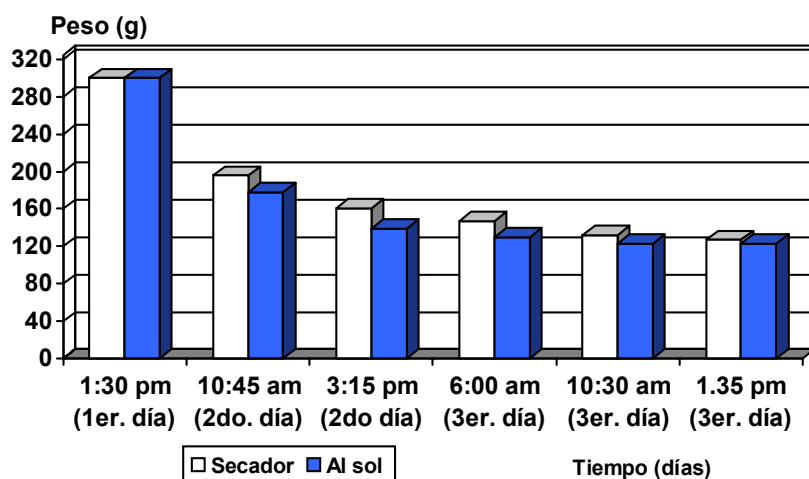


Fig. 1. Cinética de deshidratación de las hojas expuestas al sol y en el secador solar.

Tabla 2. Composición química del heno de *A. lebbbeck* obtenido por diferentes métodos de secado (%).

Tratamiento	MS	PB	FB	FND	FAD	Lignin a	Ceniza	DIVM S
Sol	93,5	18,5	25,6	51,4	34,7	10,9	6,8	73,3
Secador	91,8	20,3	26,0	47,2	33,2	9,4	6,4	73,2
ES ±	0,7	1,2	1,9	0,8	0,6	0,9	0,4	0,6

La disminución hallada en la DIVMS indica que hubo pérdidas de elementos nutricionales durante el proceso de deshidratación; por la magnitud de las diferencias se puede afirmar que las afectaciones en el valor nutritivo

inicial fueron mínimas, ya que la albizia mantuvo un nivel elevado de este indicador. Estos valores son superiores a los hallados por Maldonado et al. (2000). No obstante, debe señalarse que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

Los resultados de esta investigación demuestran la posibilidad de obtener un alimento de calidad mediante la deshidratación de *A. lebbeck*. Es factible el empleo de las dos tecnologías desde el punto de vista nutricional, por lo que la utilización de una u otra depende de las posibilidades de las empresas pecuarias. Estos estudios deben continuarse cuando la harina de *A. lebbeck* sea incluida como parte de los concentrados no convencionales y se mida la respuesta animal.

REFERENCIAS

- AOAC. 1965. Official methods of analysis. 10th ed. Washington, USA
- Cáceres, O. 1998. Valor nutritivo de follaje de árboles y arbustos tropicales. III. *Albizia lebbeck*. **Pastos y Forrajes**. 21:93
- Chamorro, D.R.; Gallo, J.E.; Arcos, J.C. & Vanegas, M.A. 1998. Gramíneas y leguminosas. Consideraciones agrozootécnicas para ganaderías del trópico bajo. (Eds. T.N. Forero y O. García). CORPOICA, Colombia. 183 p.
- Francisco, Ana G. 2002. Manejo de las defoliaciones en *Albizia lebbeck* para la producción de biomasa forrajera. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p.
- Goering, H.K. & Van Soest, P.J. 1970. Forage fibre analysis. Agric. Handbook No. 379. USA
- Llamas, E.; Castillo, J.B.; Sandoval, C. & Bautista, F. 2000. Producción y calidad químico-nutricional del follaje de arbóreas en un suelo de cantera en Yucatán, Méjico. Memorias. IV Taller Internacional Silvopastoril "Los Árboles y Arbustos en la Ganadería Tropical". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 128
- Maldonado, M.; Grande, D.; Aranda, E. & Pérez-Gil, F. 2000. Evaluación de árboles forrajeros tropicales para la alimentación de rumiantes en Tabasco, México. IV Taller Internacional Silvopastoril "Los Árboles y Arbustos en la Ganadería Tropical". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 135
- Rodríguez, V.; Ruíz, J.; Mesa, B.; Díaz, I.; Pruneda, R.; Luzán, J.; Mederos, O. & Ramírez, Rosa. 1988. Manual para la formulación y fabricación de los piensos criollos en las empresas pecuarias. CIDA. La Habana, Cuba. 123 p.
- Simón, L.; Cáceres, O.; Santana, H.; Hernández, I.; Iglesias, J.; Duquesne, P.; Delgado, R. & Docazal, G. 1992. Resultados obtenidos en la alimentación de bovinos y ovinos con *A. lebbeck* Benth. VI Encuentro Técnico de la Filial Territorial de ACPA. Matanzas, Cuba. (Mimeo)
- Smith, O.B. 1992. Fodder trees and shrubs in range and farming systems in tropical humid Africa. In: Legume trees and other fodder trees as protein source for livestock. (Eds. A. Speedy & P. Pugliese). FAO. Animal production and health paper 102. Roma. p. 43
- Soca, Mildrey & Simón, L. 1998. *Albizia lebbeck* (L.) Benth. (algarrobo de olor). **Pastos y Forrajes**. 21:101
- Soca, Mildrey; Simón, L.; Cáceres, O. & Francisco, Ana G. 1999. Valor nutritivo del heno de leguminosas arbóreas. I. *Albizia lebbeck* (algarrobo de olor). **Pastos y Forrajes**. 22:353
- Suttie, J.M. 2000. Hay and straw conservation. For small-scale farming and pastoral conditions. FAO. Plant Production and Protection Serie No. 29. 303 p.
- Tilley, J. & Terry, R. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **J. Brit. Grassld. Soc.** 18:104

Recibido el 5 de marzo del 2002

Aceptado el 10 de julio del 2002