

EFECTO DEL PREMARCHITADO Y LA ADICION DE MELAZA SOBRE LA CALIDAD DEL ENSILAJE DE DIFERENTES FOLLAJES DE ARBOLES Y ARBUSTOS TROPICALES.

**Miguel Vallejo¹, Jorge Benavides³, María Kass⁴,
Carlos Jiménez⁵, Arnoldo Ruiz⁶**

Introducción

Uno de los principales problemas de la ganadería bovina en América Central es la falta de suficiente alimentación en la época de sequía debido a la distribución bimodal de la precipitación en las regiones de mayor concentración de animales. En tal sentido la conservación de forraje como heno o ensilaje, o la adquisición de alimentos costosos, son las únicas alternativas para disminuir el impacto de la penuria nutricional que sufre el ganado en esa época.

En el trópico es más dificultoso que en zonas de clima templado, el uso de ensilaje de gramíneas debido a la baja calidad de este material (8) que afecta el proceso de fermentación, dando como resultado un producto generalmente de poco valor nutritivo y mal consumido por los rumiantes. Sin embargo, numerosas especies de árboles y arbustos se caracterizan por la elevada calidad nutricional de su follaje y su capacidad de producción de biomasa y se ha determinado que como alimento fresco este tipo de material permite mejorar la calidad de la alimentación de los animales (1). Estas características pueden permitir que este tipo de material pueda ser apropiado para la fabricación de ensilajes de mejores cualidades nutricionales que los hechos a base de gramíneas tropicales.

El propósito de este trabajo fue generar información sobre las posibilidades de uso de ensilajes de leñosas en sistemas de alimentación animal, a través de la aplicación de técnicas de conservación en microsilos y pruebas de consumo y producción de leche con cabras lecheras.

Materiales y métodos

Los trabajos se llevaron a cabo en la Sub-Unidad de Arboles Forrajeros y Rumiantes Menores y en el laboratorio de Fitoquímica del CATIE, Turrialba, Costa Rica. Ambos en la zona de vida denominada bosque muy húmedo premontano (3), una altitud de 602 msnm, con una precipitación anual de 2640 mm, una media de temperatura de 22.4°C y una humedad relativa del 90,4%.

En el primero de dos experimentos se evaluó el efecto de diferentes técnicas de conservación sobre la calidad del ensilado del follaje de tres meses de rebrote de 8 leñosas forrajeras; y en el segundo se estudió el ensilaje de cuatro especies por medio de pruebas de consumo y producción de leche en cabras lactantes.

En el primer trabajo las especie evaluadas fueron la Amapola (*Malvaviscus arboreus*), el Chicasquil fino (*Cnidioscolus aconitifolius*), el Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), el Jocote (*Spondias purpurea*), la Morera (*Morus* sp.), el Nacedero (*Trichantera gigantea*), el Sauco amarillo (*Sambucus canadensis*) y la Tora blanca (*Verbesina turbacensis*).

Los tratamientos para cada especie individualmente fueron: nivel de melaza (0 y 5%) y tipo de material a ensilar (sin marchitar y premarchitado), analizados a través de un diseño irrestricto al azar con arreglo factorial (2*2). Las variables evaluadas fueron materia seca (%MS), digestibilidad *in vitro* de la materia seca (%DIVMS), proteína cruda (%PC), pH, ácido acético, butírico y láctico como % de la MS e indicadores organolépticos.

¹/ MSc. Especialista en Sistemas Agroforestales, (CATIE), Turrialba, Costa Rica

²/ M.Sc. Unidad de Agroforestería y Rumiantes Menores, (CATIE), Turrialba, Costa Rica.

³/Ph.D. Area de Agroforestería. (CATIE), Turrialba, Costa Rica.

⁴/B.Sc. Director, Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

⁵/PhD., Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica.

En el segundo experimento se utilizó follaje ensilado en bolsas de plástico de Amapola (premarchitada), Jocote, Morera y Sauco con los que se evaluó su consumo como dieta única y la producción de leche en cabras estabuladas. Se utilizó un diseño de cuadrado latino y las variables analizadas fueron el consumo de MS, la producción de leche y los contenidos de proteína, grasa y sólidos totales de la leche.

Resultados

En el primer experimento se determinó que, en promedio para todas las especies, la adición de melaza aumentó la DIVMS (59,2 a 64,1%) y el ácido láctico (2,2 a 7,6%) y redujo la PC (17,7 a 17,1%) (Cuadro 1). Así mismo disminuyeron los productos amoniacales (3,0 a 2,1%), el pH (4,9 a 4,3%), el ácido acético (4,7 a 3,1%) y el butírico (0,34 a 0,09%). Los forrajes sin marchitar con respecto a los premarchitados contienen, respectivamente, mayor DIVMS (64,0 y 59,3%) y proteína (18,5 y 16,3%), y menor pH (4,4 y 4,7); pero presentan menor concentración de láctico (3,2 y 6,5%) y mayor cantidad de productos amoniacales (3,6 y 1,5%), ácido acético (5,3 y 2,5%) y ácido butírico (0,41 y 0,02%).

Cuadro 1. Digestibilidad y contenido de proteína cruda del ensilaje de leñosas forrajeras por efecto de la adición de melaza y el premarchitamiento.

Especies	Melaza		Marchitado		Melaza		Marchitado	
	0% ¹	5%	0%	5%	0%	5%	No	Si
	---- DIVMS ----				----- PC, % -----			
Chicasquil	73,4 ^b	76,5 ^a	76,0 ^a	74,0 ^a	22,5 ^a	21,3 ^b	22,1 ^a	21,7 ^a
Morera	68,1 ^a	70,3 ^a	71,2 ^a	67,3 ^b	17,0 ^a	16,2 ^a	17,8 ^a	15,5 ^b
Sauco	58,9 ^b	60,7 ^a	61,7 ^a	58,0 ^b	16,3 ^a	15,6 ^a	15,8 ^a	16,1 ^a
Jocote	55,0 ^b	64,5 ^a	62,1 ^a	57,3 ^b	16,1 ^a	16,1 ^a	15,9 ^a	16,3 ^a
Tora Blanca	57,9 ^a	58,7 ^a	59,5 ^a	57,1 ^b	17,7 ^a	15,4 ^b	17,8 ^a	15,3 ^b
Guácimo	51,9 ^b	60,7 ^a	58,8 ^a	53,7 ^a	17,4 ^a	16,7 ^a	18,2 ^a	16,0 ^b
Amapola	52,2 ^b	57,7 ^a	58,3 ^a	51,6 ^b	18,4 ^a	17,1 ^a	21,4 ^a	14,1 ^b
Nacedero	53,7 ^b	62,1 ^a	59,6 ^a	56,2 ^b	17,9 ^a	17,3 ^b	19,3 ^a	15,9 ^b

1/ Nivel de melaza; 2/ Valores con igual letra horizontal no difieren significativamente, $p < 0,05$.

En general la digestibilidad, el nivel de proteína cruda y otras características químicas de muchos de los ensilados son superiores a los reportados para gramíneas tropicales. Para el ensilaje de Avena se reporta una DIVMS de 55,0% (10) semejante al valor de 59,7% de una mezcla de pasto y leguminosas (pasto Timothy, alfalfa, trébol rojo y blanco) (11). El mayor dato corresponde al 63,5% encontrado para una mezcla de Maíz-Dolichos (*Lablab purpureus*) (4).

Los contenidos de proteína cruda son superiores a los reportados para ensilajes de gramíneas tropicales por diversos autores: 7,2% para *Pennisetum purpureum* (6); 7,0%, como promedio para *Digitaria decumbens*, *Panicum maximum* y *Cynodon dactylon* (2); 13,4% en ensilaje Maíz-Dolichos (4); 8,0% en maíz (5); y valores menores a 12,0% en mezclas de Guinea-Dolichos, Bermuda-Dolichos y *P. purpureum*-Dolichos (9).

Las especies que presentaron las mejores características fueron el Chicasquil y la Morera, mientras que la Amapola presentó un buen nivel de ácido láctico (15,8 y 16,9% con melaza y premarchitado, respectivamente). El Nacedero fue el follaje que presentó las peores características por su elevado pH (5,8 a 7,4) y, a la luz de estos resultados, no es recomendable su utilización en ensilaje.

En el segundo trabajo, el mayor consumo de materia seca y la producción de leche se observaron con la Morera; seguida de la Amapola y el Jocote (Cuadro 2). Con este último follaje el menor consumo se atribuye a la excesiva acidez del material y en el Sauco se eliminó al inicio de la prueba por bajo consumo (0,2% del peso vivo). Estos datos observados con Morera y Amapola son relevantes si se tiene en cuenta que la cabra está considerada como el rumiante menos apto para consumir ensilajes y raramente se reportan consumos por encima del 2% del peso corporal (7).

Cuadro 2. Consumo de materia seca y producción de leche de cabras alimentadas con ensilaje de árboles y arbustos forrajeros.

Grupo de cabras	Especie ensilada			Promedio
	Morera	Amapola	Jocote	grupo
Materia seca, % PV				
Alta producción	5,0	4,2	2,7	4,0
Mediana producción	4,8	4,5	3,8	4,3
Promedio	4,9^a	4,3^{ab}	3,2^b	
Leche, kg/an/día				
Alta producción	2,01	1,88	1,24	1,71
Mediana producción	1,74	1,77	1,34	1,62
Promedio	1,88^a	1,83^a	1,29^b	

Valores con igual letra horizontal no difieren estadísticamente, $p < 0,01$

Conclusiones

1. El efecto de los tratamientos fue diferente según la especie ensilada. No obstante, se pueden resaltar algunas tendencias generales producto del premarchitamiento y de la adición de melaza.
2. Con la excepción del pH, el contenido de PC y la DIVMS, el premarchitado mejora las características fermentativas de los ensilajes, sobre todo sin la adición de melaza. Sin embargo, en materiales presecados el pH pierde relevancia, debido a que la menor humedad permite controlar la fermentación.
3. La melaza mejora casi todos los parámetros fermentativos y su efecto es más evidente en los materiales sin marchitar, al reducir las pérdidas de amonio y ácido acético y mejorar los indicadores organolépticos. Al premarchitar, la disminución del contenido de agua limita la actividad microbiana. Con el aditivo aumenta el contenido de MS y la DIVMS en casi todas las especies y se reduce ligeramente el contenido de PC, excepto en los materiales con menor contenido de MS antes de ensilar. Así mismo, incrementa el ácido láctico e inhibe las fermentaciones indeseables al reducir el pH.

Literatura citada

- BENAVIDES, J. 1994. Investigación en árboles forrajeros. *In* Benavides, J. Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Turrialba, C.R, CATIE. V1, p.3-28 (Serie Técnica. Informe Técnico 236)
- ESPERANCE, M. 1986. Algunas características fermentativas y valor nutritivo de los ensilajes fabricados en la Región Occidental de Cuba. *Pastos y Forrajes (Cuba)* 9(3):271-277.
- HOLDRIDGE, L.R. 1978. Ecología basada en zonas de vida. San José, C.R., IICA. 216p. (Libros y Materiales Educativos No.34)
- IGLESIAS, J.M.; REYES, F.; OJEDA, F.; DELGADO, R.; RIVERO, L. 1992. Valor nutritivo de un ensilaje mixto de Maíz y Dolichos. *Pastos y Forrajes (Cuba)* 15(1):71-76.
- JONES, G.M.; DONEFER, E.; JAVED, A.H.; GAUDREAU, J.M. 1971. Intake and digestibility by sheep of wilted Alfalfa-Timothy or corn silages ensiled at low and high dry matter levels. *Journal of Animal Science.* (EE.UU.) 33(6):1315-1320.
- LUIS, L.; RAMIREZ, M. 1988. Estudio de algunos indicadores bioquímicos y microbiológicos en ensilaje de CRA-265. *Pastos y Forrajes (Cuba)* 11(1):88-93.
- McCAMMON-FELDMAN, B.; VAN SOEST, P.; HORVATH, P.; McDOWELL, R. E. 1981. Feeding strategy of the goat. Cornell University International Agricultural Mimeograph 88. Cornell Univ., Ithaca, New York. 37 p.
- MINSON, D. J.; McLEOD, M. N. 1970. The digestibility of temperate and tropical grasses. *In* Int. Grassl. Congr. (11., 1970, Surfers Paradise, Queensland, Australia). s.n.t. p. 719-722.
- OJEDA, F.; ESPERANCE, M.; DIAZ, D. 1991. Mezclas de gramíneas y leguminosas para mejorar el valor nutritivo de los ensilajes tropicales. 1. Utilización del dolichos (*Lablab purpureus*, L. Sweet). *Pastos y Forrajes (Cuba)* 13(2):189-196.
- SIEBALD, E.; GOIC, L.; NAVARRO, H.; MATZNER, M. 1988. Ensilaje de avena en engorda de novillos: niveles de suplementación energética y fuentes de proteína. *Agricultura Técnica (Chile)* 48(1):28-32.
- STOKES, M.R.; CHEN, J. 1991. Effect of a molasses-based silage preservative on fermentation and nutritive value of haycrop silage. *Journal of Dairy Science (EE.UU.)* 74(Suppl.1):314.