

Rev. prod. anim., 25 (1): 2013

Ensilaje para la alimentación de bovinos en Venezuela

Ysabel Guzmán González* y Y. Fonseca Jiménez**

* Empresa Mixta Socialista Lácteos del ALBA S.A., Barinas, Venezuela

** Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba

yfonsecaj@udg.co.cu; ysaguz@gmail.com

RESUMEN

El ensilaje es la vía más económica para garantizar la alimentación de los animales durante todo el año. Muchos productores no utilizan esta tecnología por falta de información, recursos económicos y equipos; por esto, el objetivo del trabajo fue conocer las tendencias actuales de esta conservación en Venezuela. Actualmente se fabrica ensilaje a base de maíz como planta entera, se elaboran silos a base de pastos de corte y se utilizan forrajeras cultivadas de manera independiente y en asociación con leguminosas; esta última variante es la más beneficiosa por los excelentes resultados productivos y bajos costos. Los contenidos nutricionales del ensilaje de maíz son: materia seca entre 28 y 35 %; proteína bruta de 8,3 a 15,2 %. Influidos por el nivel de leguminosas presente y de la urea añadida a la masa, los niveles de degradabilidad ruminal están entre 76 % y 82 %; esto permiten respuestas en producción de leche de más de 3 kg/vaca/día, al igual que los concentrados comerciales. Resultan mejores los ensilajes elaborados con mezclas a base de gramíneas y leguminosas cuando las últimas no superan el 30 % de la mezcla.

Palabras clave: forrajes, ensilajes, leguminosas, bovinos

Silage for Cattle Feeding in Venezuela

ABSTRACT

Silage is the most economical food to guarantee animal feeding throughout the whole year. Lack of information, economic resources, and farming equipment restrain many farmers from applying this agrotechnology. Based on these reasons, the present research examines the current trends in animal food conservation in Venezuela. So far, silage is manufactured out of entire maize plants and silos store harvested pastures, forage grass independently cultivated, and forage-legume mixture. The last feeding variant is highly profitable due to its excellent productive results and low costs. Nutrient contents in maize silage are dry matter (28 %-35 %) and raw protein (8,3 %-15,2 %). Ruminant degradability levels range between 76 % and 82 % due to legume content and urea supplementation to the bulk. These findings are consistent with average milk production over 3 kg/cow/day and milk products sales. It should be noted that the best silage for cattle feeding consists of a grass-legume mixture in which legume content is not above 30 %.

Key Words: forage, silage, legumes, bovine

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de alimentación de rumiantes en los trópicos se basan, principalmente, en la utilización de pastos, los cuales por fluctuaciones en la cantidad y calidad, ocasionan períodos de estrés nutricional, mortalidad, y así reducen la productividad. Estas fluctuaciones son originadas por períodos de sequía y otros de abundantes lluvias, que provocan la suplencia irregular de forraje (Guevara *et al.*, 2012).

El ensilaje es la vía más económica para garantizar la alimentación de los animales durante todo el año. Muchos productores no utilizan esta tecnología de conservación por falta de información, recursos económicos y equipos (Sánchez, 2000; Ojeda y Esperance, 2009; Guevara *et al.*, 2012). Por esta razón, el objetivo del trabajo es conocer

las tendencias actuales en la conservación de forrajes en forma de ensilaje para la alimentación de bovinos en Venezuela.

DESARROLLO

El ensilaje es el producto final de la conservación de alimentos mediante un proceso de fermentación anaeróbica, en estado húmedo. Esta técnica no mejora la calidad del forraje, sólo mantiene el valor nutritivo original, con un mínimo de pérdidas de materia seca y sin que se formen productos tóxicos que puedan perjudicar las funciones productivas y la salud de los animales (Ojeda y Esperance, 1990; García, 1991; García, 2003).

En este método, las bacterias epifíticas fermentan los carbohidratos hidrosolubles del forraje produciendo ácido láctico y, en menor cantidad, ácido acético. Se obtiene un material con pH entre

4,2 y 3,5 y humedad entre 65 y 70 %, que inhiben enzimas vegetales, bacterias, levaduras y hongos causantes de la putrefacción (Betancourt y Caraballo, 2000; Ojeda y Esperance, 1990; Ojeda y Esperance, 2009).

En los sistemas ganaderos modernos, los forrajes son segados en la fase donde el rendimiento y el valor nutritivo están cerca de un máximo. El ensilaje es empleado, principalmente, en países desarrollados. Se estima que 200 millones de toneladas de materia seca son ensilados en el mundo anualmente, a un costo de la producción entre US \$ 100 y 150 por tonelada. Este costo comprende: la tierra y el cultivo (50 %, aproximadamente), segado y polietileno (30 %), silo (13 %) y aditivos (7 %). En Europa, los agricultores de Holanda, Alemania y Dinamarca almacenan más del 90 % de sus forrajes como ensilaje. Aún en países con buenas condiciones climáticas para la henificación, como Francia e Italia, cerca de la mitad del forraje es ensilado (Wilkinson *et al.*, 1996; García, 2003; Ojeda y Esperance, 2009).

Ventajas y desventajas del ensilado (Sánchez, 2004; Ojeda y Esperance, 2009).

Ventajas:

- Aprovechamiento de excedentes de forraje y cultivos producidos en la época de lluvia para utilizarlo todo el año, especialmente en la época crítica.
- Uso eficiente de los recursos de la finca (suelo, maquinaria mano de obra, etc.).
- Se ensila el forraje en su punto óptimo del valor nutritivo preservando al máximo los nutrientes.
- Aumento o mantenimiento de la productividad de la finca.
- Reducción de costos por la menor suplementación con concentrados comerciales.
- Se puede conservar por mucho tiempo con pequeñas pérdidas.
- No se corren riesgos de incendios como se pueden presentar con el heno.

Desventajas:

- Costos de construcción del silo empleado.
- Se requiere de maquinaria (en el caso de productores mayores).
- Se requiere de mayor tiempo en el manejo y la elaboración.
- Uso de aditivos (en algunos casos).
- Pérdida de calidad en el ensilaje.

La magnitud de la pérdida de la calidad del ensilaje sólo se conoce hasta el momento de su utilización. Se presentan por pérdidas de materia seca, partes que no se pueden utilizar, por el tipo de silo, su cubierta y hermeticidad, también por efluentes o por gas en la fase aeróbica y pérdidas en el valor nutritivo por la transformación de los carbohidratos solubles.

Las pérdidas son inevitables, generalmente debidas a la entrada de aire y agua por mala compactación o por mal sellado; también por el material usado y la demora en el llenado y tapado del silo. Cuando son silos pequeños no se debe demorar más de un día. Las pérdidas en general no deben exceder de 10 %.

Se puede ensilar cualquier tipo de pasto o cultivo de alta calidad (p. ej. maíz, sorgo, caña, pasto mejorado, leguminosas como *Cratylia*, *Caupi* y *Lablab*, solos o mezclados con gramíneas), para lo cual se debe garantizar un nivel adecuado de materia seca, secado previo del material cortado si es posible, tamaño de partícula, grado de apisonamiento, hermeticidad, nivel comprobado de carbohidratos solubles, aditivos diversos y su capacidad buffer para evitar pudriciones y ganar calidad en el material ensilado resultante (Ojeda y Esperance, 1990; Sánchez y García, 2003).

El punto óptimo para cortar las gramíneas es de 25 a 40 días de rebrote después del corte, evitando la floración; para maíz en estado lechoso de 70 a 80 días; sorgo en miel de 60 a 80 días; caña de 8 a 10 meses de edad y leguminosas (p. ej. *Caupi* y *Lablab*) al inicio de floración y *Cratylia* cada 90 días después del corte. En caso de leguminosas y pastos como *Brachiaria* o *King grass* se deben añadir aditivos para mejorar la fermentación y reducir pérdidas de nutrientes. Existen criterios en el trópico de que las *Brachiarias* en sentido general no son buenas para este fin por su baja ensilabilidad y pobre capacidad buffer (Ojeda y Esperance, 1990; Guevara *et al.*, 2012).

Ensilaje de maíz

Según indican estos autores, el ensilaje de maíz es uno de los forrajes conservados más importantes en los sistemas de producción modernos. Siendo utilizado cada día más por las siguientes ventajas: altos rendimientos/hectárea de alimento de alta energía, alimento palatable y consistente, inmediato almacenaje, rápida cosecha, bajo costo, mínimo porcentaje de pérdidas siempre y cuando se trabaje en forma correcta. Es conveniente que

el ensilaje de maíz contenga de 30 a 50 % de granos sobre la base de materia seca, por lo que se le considera una mezcla de forraje-grano, siendo utilizado como suplemento energético de la ración o como complemento de la dieta. Los productores de silo de maíz deben esforzarse para maximizar la energía/ha; por tal motivo los lotes destinados a ensilaje deben ser de alto rendimiento en grano, teniendo presente que un excelente maíz para cosecha, también lo es para ensilaje (Ramírez, Catani y Ruiz, 1999; Weinberg *et al.*, 2004).

Ensilaje de sorgo

El sorgo, como cereal, es apto para el ensilaje, aunque tiene una capacidad tampón algo más elevada que el maíz; sin embargo, es posible alcanzar de manera rápida, pH próximos a 4 y conseguir que su contenido en nitrógeno amoniacal sea inferior al 10 % del nitrógeno total y el de nitrógeno soluble esté por debajo del 50 % del nitrógeno total. El momento óptimo de recolección del sorgo para ensilar es cuando el contenido en materia seca de la planta entera es del orden de 28 a 30 %, lo que implica que el grano está en estado pastoso. El ensilado de sorgo tiene un valor energético que representa el 75 a 80 % del que tiene un buen ensilado de maíz, un valor proteico no muy diferente al del maíz y un mayor contenido en fibra y cenizas. Este mayor contenido en carbohidratos estructurales explica que su digestibilidad sea más baja (80 a 85 %) que la del ensilado de maíz (Colombatto *et al.*, 2003; Reiber *et al.*, 2006).

Se debe tener especial atención en el picado, pues como el grano es más duro se debería picar con máquinas de última generación que permitan aplastar los granos, asegurando el aprovechamiento a nivel ruminal de la energía en ellos contenida. Caso contrario, si es que los granos no son dañados por la picadora, un elevado porcentaje pasará a través del tracto digestivo sin ser atacado y, por consiguiente, no cumplirá con la función de un suplemento energético (Colombatto *et al.*, 2003).

Materiales a ensilar

Los materiales especialmente desarrollados para ensilar poseen tallos más finos y permiten que el grano llegue al estadio de grano pastoso duro, o lo que es lo mismo, de línea de leche, con la planta aún verde. Esto es lo que se denomina "stay green", y asegura un ensilaje con bajo contenido de fibra indigestible y alta concentración energética (Weinberg, Chen y Gamburg, 2004).

Los ensilajes de maíz o sorgos graníferos de planta entera, además de aprovechar el 100 % del cultivo, tienen mayor rendimiento energético respecto a la cosecha del grano solamente (entre 40 y 60 %). Tanto el maíz como el sorgo tienen altos contenidos de azúcares y almidón, lo que lo hace un excelente material para obtener una correcta fermentación durante el proceso de ensilado, además de garantizar un elevado valor nutritivo, especialmente energético que permitirá altas producciones de leche y ganancias de peso (Ashbell y Weinberg, 1998; Betancourt y Caraballo, 2000; Sánchez, 2004; Ojeda y Esperance, 2009).

En términos prácticos, se aconseja picar el cultivo de maíz cuando tiene entre el 40 y 50 % de sus hojas inferiores secas. Lo ideal es un cultivo que tenga el grano duro (que no se pueda marcar con la uña) con el 20 a 30 % de sus hojas inferiores "secas". En este caso se logra la máxima concentración energética (> almidón) con bajos niveles de fibra (< FDN), altos niveles azúcares solubles y moderada proteína. Este es el cultivo ideal para picar para silaje de planta entera; mientras que para el sorgo granífero se debería buscar que el grano esté en estado pastoso a duro y la planta verde, con el agravante que si no se tiene especial cuidado en el quebrado del grano durante el picado, es muy probable que por más que el cultivo contenga una muy buena relación grano/planta, no sea aprovechada la energía contenida en la panoja, pues la mayoría de los granos enteros pasan sin ser atacados por el tracto digestivo (Muhlbach, 2000; Sánchez, 2004; Ojeda y Esperance, 2009).

Ensilaje de mezclas de gramíneas y leguminosas

La estrategia que adquiere importancia en la actualidad, especialmente en áreas tropicales donde las gramíneas presentan deficiencias importantes de nitrógeno y/o carbohidratos solubles, consiste en la mezcla de gramíneas y leguminosas, manejadas como bancos de proteína o como arreglos silvopastoriles, aprovechando de esta manera los efectos benéficos de la leguminosa sobre el suelo y gramínea y su contribución al nivel de nitrógeno en la dieta respectiva. De esta manera, se han realizado ensayos en diferentes sistemas de producción en Colombia, con los materiales disponibles en cada una de las regiones.

En este sentido, Sánchez y García (2003) obtuvieron incrementos importantes en la calidad de los productos obtenidos, al ensilar cogollo de caña

Tabla. Composición química de forrajes y mezcla de forrajes (verdes y ensilados) de trópico medio

Forrajes y mezclas	Composición e indicadores					
	PC	FDN	FDA	Lign	pH	T (°C)
	%					
Cogollo de caña	6,2	65,42	47,72	7,18		
Ensilaje cogollo + leguminosa						
Cogollo + leucaena (70:30)	11,96	55,73	44,78	7,15	4,6	23
Cogollo + matarratón (70:30)	14,71	55,22	40,52	5,49	4,6	23
Cogollo + nacedero (70:30)	11,78	56,84	41,75	6,61	4,3	23
King grass (55 días)	11,8	57,60	39,13	6,34		
Ensilaje king grass + leguminosa						
King grass + leucaena	17,32	44,24	36,72	6,40	4,3	23
King grass + matarratón	14,67	55,77	37,26	4,06	4,2	23
King grass + nacedero	12,86	54,63	38,61	6,23	4,5	23

PC: proteína cruda; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácido; Lign: lignina; T: temperatura
Fuente: Sánchez y García (2003)

y king grass mezclados con leguminosas y recursos arbóreos de las áreas cañeras del occidente de Cundinamarca. En efecto, al ensilar proporciones de 30 % de leucaena (*Leucaena leucocephala*), matarratón (*Gliricidia sepium*) y nacedero (*Trichanthera gigantea*) con cogollo de caña o pasto king grass, utilizando como aditivo melaza a 3 %, se obtuvo un incremento importante en la calidad del producto obtenido al mejorar los niveles de proteína cruda y reducir los de pared celular, respecto al forraje verde, sin afectar la temperatura ni el pH de los ensilajes resultantes (ver tabla), ventajas que se reflejaron en la productividad animal y del sistema de producción.

Colombatto *et al.* (2003) y Reiber *et al.* (2006) también reportan mejoras importantes en la calidad de ensilajes de áreas tropicales, al incrementar niveles de proteína y disminuir los altos niveles de pared celular de las gramíneas predominantes en estas zonas. En efecto, cuando ensilaron éstas con niveles variables de leguminosas, los niveles de pH obtenidos fueron adecuados para el proceso y sólo se presentaron algunas diferencias en la producción de ácido láctico y nitrógeno amoniacal, lo que representó opciones importantes para disminuir el nivel de suplementos nitrogenados en la dieta y los costos de alimentación.

En este aspecto, González *et al.* (2002) lograron mejorar el balance energético y proteico de la dieta y los incrementos de peso en machos Romosi-

nuano (117, 470 y 601 grs/animal/día, para elefante solo y elefante más morera, respectivamente) al incluir morera durante el ensilaje de elefante, mejorando además la eficiencia alimenticia.

CONCLUSIONES

En Venezuela se genera gran variedad de forrajes que podrían, por medio del ensilaje, ser transformados en un alimento más nutritivo y económico para el ganado. Resultan más beneficiosos los ensilajes elaborados con mezclas a base de gramíneas y leguminosas, cuando estas últimas no superan el 30 % de la mezcla.

REFERENCIAS

- ASHBELL, G. y WEINBERG, G. (1998). *Ensilaje de cereales y cultivos forrajeros en el trópico*. Israel: The Volcani Center, Agricultural Research Organization.
- BETANCOURT, M. y CARABALLO, A. (2000). *Henificación y ensilaje: aspectos operativos y tecnológicos*. Zulia, Venezuela: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.
- COLOMBATTO, D.; MOULD, F. L.; BHAT, M. K.; MORGAVI, D. P.; BEAUCHEMIN, K. A. y OWEN, E. (2003). Influence of Fibrolytic Enzymes on the Hydrolysis and Fermentation of Pure Cellulose and Xylan by Mixed Ruminant Microorganisms *In Vitro*. *J. Animal Science*, 81, 1040.
- GARCÍA, F. (1991). *Técnicas de cosecha y ensilado*. Roma. Italia FAO.

- GARCÍA, L. R. (2003). *Conferencias de ganado lechero*, Tabasco, México.
- GONZÁLEZ, J.; BENAVIDES, J.; RÓMULO, M. y ESPERANCE, M. (2002). *Evaluación de la calidad nutricional de la morera (Morus sp.) ensilada, con bovinos de engorde*. Tesis Posgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- GUEVARA, G.; GUEVARA, R.; CURBELO, L.; GONZÁLEZ, R.; PEDRAZA, R.; MARTÍNEZ, S. y ESTÉVEZ, J. (2012). *Factores fundamentales de sostenibilidad de los sistemas de producción lechera en fincas comerciales con bajos insumos*. Informe proyecto CITMA.
- MUHLBACH, P. (2000). *Uso de aditivos para mejorar el ensilaje de los forrajes tropicales. Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones para pequeños campesinos*. Memorias de la conferencia de la FAO sobre el ensilaje en los trópicos, 1-15 diciembre.
- OJEDA, F. y ESPERANCE, M. (1990). Conservación de forrajes. Artículo reseña. *Pastos y Forrajes*, 13, 206.
- OJEDA, F. y ESPERANCE, M. (2009). Producción y conservación de forrajes. En *Manual de Pastos y Forrajes*. ACPA.
- RAMÍREZ, E.; CATANI, P. y RUIZ, S. (1999). *La importancia de la calidad del forraje y del silaje. Silaje de maíz y sorgo granífero*. Act. Tec. N° 2, nov. 23-28.
- REIBER, C.; CRUZ, H.; PETERS, P.; FRANCO, L. H.; LASCANO, C.; ÁVILA, P.; SCHMIDT, A.; BURGOS, C.; MENA, M. y LENTES, P. (2006). *El ensilaje. Alternativa para conservar forrajes (plegable)*. Colombia: CIAT.
- SÁNCHEZ, L. (2000). *Alternativas de utilización de ensilajes en explotaciones lecheras de trópico alto*. Carta Fedegan, septiembre-octubre, Bogotá.
- SÁNCHEZ, L. (2004). *Nuevas estrategias para conservación de forrajes en el trópico*. Primera reunión de la red temática de recursos forrajeros CORPOICA, junio, Tibaitatá, Mosquera.
- SÁNCHEZ, L. y GARCÍA, G. (2003). *Mejoramiento de la competitividad de los sistemas de producción de caña panelera del occidente de Cundinamarca mediante la integración de fuentes proteicas alternativas en producciones complementarias de bovinos y porcinos*. Informe convenio PRONATTA-CORPOICA.
- WEINBERG, Z. G., CHEN, Y. y GAMBURG, M. (2004). The Passage of Lactic Acid Bacteri from Silage into Rumen Fluid, In Vitro Studies. *J. Dairy Science*, 87 (3), 386.
- WILKINSON, J. M. *et al.* (1996). *Silage in Europe: a Survey of 33 Countries*. Lincoln, United Kingdom: Chalcombe Publications.

Recibido: 10-9-2012

Aceptado: 10-10-2012