



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave



Calidad nutricional en diferentes estados de madurez de moha y mijo para heno o silaje de planta entera

Aníbal Fernández Mayer, Sebastián Lagrange, Andrea Bolletta y Mónica Tulesi
EEA. Bordenave - afmayer56@yahoo.com.ar

Publicado en la revista *Agro mercado*, Año 28 – Enero 2009

La mayoría de los establecimientos ganaderos de la región pampeana que siembran moha o mijo para heno realizan el corte con un avanzado estado en la madurez de ambos ciclos. Este estado es el de grano lechoso a pastoso y se asocia a una mayor calidad del heno por la presencia de granos, aunque se desconocen las pérdidas de calidad por la alteración de los otros parámetros químicos (proteína, fibra, azúcares solubles, etc.) que se producen al encontrarse el cultivo terminando su ciclo vegetativo.

La decisión del momento óptimo de corte de ambos cultivos para heno está sujeta a preceptos vinculados al rol del grano en la calidad del mismo. Además, gran parte de esos granos se encuentran "chuzos" y aún cuando los granos tengan un buen llenado, tanto el grano de moha como el del mijo tienen una cubierta "cerosa" que impide el ingreso de los jugos digestivos (enzimas).

A esta pérdida se debe sumar la que se produce por la alta tasa de pasaje por el orificio retículo-omasal ocasionado por el pequeño tamaño de sus granos. En ambos casos, la gran mayoría de los granos (+ 40%) terminan en las heces "sin digerirse".

Por último, se deben considerar las pérdidas ocasionadas por desprendimiento de los granos, por efecto mecánico, cuando se consumen los rollos. En síntesis, tanto por la capa cerosa, por su pequeño tamaño, como por el fácil desprendimiento de los granos, estos no llegan a ser aprovechados por los animales.

Asimismo, es muy escasa la información respecto al mejor momento de corte para picar cualquiera de estos cultivos con el objetivo de realizar un **silaje de planta entera**. A partir de esta situación se definieron los objetivos del presente trabajo:

- * Conocer la variación de los diferentes parámetros químicos de los cultivos de moha y mijo a medida que avanzan en su ciclo vegetativo.
- * Definir el mejor momento de corte de ambos cultivos, tanto para **heno** como para **silaje de planta entera**, de acuerdo a la categoría animal que usaría dichos forrajes conservados.

INTA - Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS)

Estación Experimental Agropecuaria Bordenave - Unidad de Comunicaciones Bahía Blanca
Viamonte 685, Bahía Blanca - (0291) 452-6506 - comunicacion@bordenave.inta.gov.ar



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave



Materiales y métodos

Los cultivos de moha (*Setaria itólica*) cv. Gigante y mijo verde (*Panicum mileaseum*) cv. Trinidad INTA fueron sembrados el 15 de noviembre de 2006 con una densidad de 15 kg/ha en parcelas dentro de la *EEA del INTA Bordenave (Bs. As.)*. La emergencia se produjo el 22/11/06.

Las características de suelo fueron: •Tipo de suelo: Haplustol éntico, • Textura: franco arenosa, • Materia orgánica: 2.8%, • Fósforo disponible:30 ppm, • Profundidad a la tosca: 0.70-1.00 metro.

No se fertilizó y el control de malezas se realizó con 0.4 litros de 2.4.D/ha al macollaje.

Las precipitaciones acumuladas de octubre a marzo fueron de 539.2 mm

En este trabajo se realizaron 7 muestreos en diferentes estados de madurez, incluso, se analizaron los rastrojos de ambos cultivos, posterior a su cosecha: 1-Espiga compacta (moha) y panoja (mijo) embuchada, 2-Espiga compacta (moha) y panoja (mijo) recién emergido, 3-Antesis (floración plena), 4-Grano lechoso/pastoso, 5-Grano duro, 6-Cultivo totalmente seco y 7-Rastrojo (tallos secos, exclusivamente).

Cada corte se hizo por duplicado, a la altura de corte que lo hace una guadañadora o picadora.

Las determinaciones que se realizaron fueron:

• Materia seca (MS), • Digestibilidad "in vitro" de la MS (DIVMS), • Proteína bruta (PB), • Carbohidratos no estructurales solubles (CNES), • Fibra detergente neutra (FDN) y • Lignina

Todos los análisis fueron realizados en el *Laboratorio de Forrajes de la EEA INTA Bordenave*.



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave



Resultados y discusión

En el **Cuadro 1** se describen los resultados de los análisis químicos realizados.

Proteína bruta

Se observa que la **proteína bruta (PB)** descende, en ambos cultivos, a medida que avanza la madurez. Hasta el estado fenológico de **espiga o panoja recién emergida** los niveles de proteína (PB: 15.36% y 13.90% para moha y mijo, respectivamente) son muy adecuados para cubrir las demandas que tienen los animales de altos requerimientos (vacas lecheras, terneros y recría en engorde). Se puede considerar que hasta la **floración plena** los niveles proteicos (12.50% y 12.31%, respectivamente para dichos cultivos) son adecuados para animales en engorde. Mientras que, con **grano lechoso** los valores 11.00% y 11.69% para moha y mijo, respectivamente) alcanzan a cubrir las demandas de una vaca de cría con ternero al pie. Y con **grano duro** (8.50%), sólo se verían cubiertos los requerimientos de vacas de cría en estado "seca" o con preñez chica. De ahí en adelante, los valores se reducen significativamente hasta alcanzar los 7.00 a 6.5%, en la **planta totalmente seca y en el rastrojo**, respectivamente. Estos valores son insuficientes para cualquier categoría de animal, aun los de bajos requerimientos.

Cuadro 1: Evaluación de los cambios de calidad de los verdeo de moha y mijo en los diferentes estados fenológicos.

Estados fenológicos	Cultivo	MS%	PB	DIVMS	CNES	FDN	Lignina
	%	%	%	%	%	%	%
espiga/panoja embuchada	moha	25.86	15.45	70.00	8.84	52.00	2.38
	mijo	23.00	14.16	70.83	14.00	55.40	2.66
espiga/panoja recién	moha	27.25	15.36	74.61	9.71	53.10	1.85
	mijo	25.95	13.90	66.10	14.41	57.70	2.37
antesis (floración)	moha	25.13	12.50	64.65	8.44	60.10	2.44
	mijo	26.15	12.31	63.86	13.15	58.20	2.28
grano lechoso/pastoso	moha	30.53	11.00	55.85	8.10	61.70	2.72
	mijo	28.21	11.69	59.64	12.75	59.18	2.98
grano duro	moha	50.28	8.69	55.90	7.26	58.80	3.98
	mijo	46.11	9.56	57.60	8.21	55.70	3.59
planta totalmente seca	moha	76.20	7.42	46.71	3.70	64.70	5.24
	mijo	75.00	7.30	40.40	4.66	65.60	4.28
rastrojo (tallo seco)	moha	73.10	6.00	44.43	3.55	68.70	4.96
	mijo	67.23	8.40	40.23	4.50	67.00	5.00

Referencias: MS: materia seca PB: proteína bruta DIVMS: digestibilidad "in vitro" de la materia seca CNES: azúcares solubles FDN: fibra detergente neutro FDA: fibra detergente ácido

INTA - Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS)

Estación Experimental Agropecuaria Bordenave - Unidad de Comunicaciones Bahía Blanca

Viamonte 685, Bahía Blanca - (0291) 452-6506 - comunicacion@bordenave.inta.gov.ar



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave



Digestibilidad de la materia seca

Lo propio sucede **con la digestibilidad "in vitro" de la materia seca (DIVMS)**. Tanto en el estado de **espiga o panoja embuchada** hasta **recién emergida**, los valores (66% a 74%, para mijo y moha respectivamente) son muy adecuados para animales de altos requerimientos. En tanto que en **floración plena** los niveles de digestibilidad (64.00%) son adecuados para animales en engorde o vacas con ternero al pie, similar a lo que sucede con los valores proteicos. A partir de **grano lechoso** hasta **grano duro** los valores (56%) serían apropiados para vacas de cría "secas" o con preñez muy chica. Desde ese estado en adelante, los niveles de digestibilidad decaen significativamente, (del 40 al 46%) siendo adecuados, exclusivamente, en animales que estén en mantenimiento.

Carbohidratos no estructurales solubles o azúcares solubles

Respecto a los **carbohidratos no estructurales solubles** o azúcares solubles (**CNES**), se produce un fenómeno interesante. Los niveles van en aumento, desde el estado de **espiga o panoja embuchada** hasta **recién emergida**. Y se observa una mayor concentración en el mijo que en la moha (14% al 9%, respectivamente). Mientras que desde la **antesis** (floración plena) en adelante los valores descienden, producto de la movilización de los azúcares del tallo hacia los granos para sintetizar **almidón**.

En las plantas **totalmente secas** y en los **rastrojos**, los azúcares (4%) arrojan valores muy bajos que son insuficientes para cualquier categoría de animales.

Fibras (FDN) y lignina

El nivel de **fibra detergente neutro (FDN)** tiene una alta correlación con el de **lignina**. A medida que avanza la madurez del cultivo se incrementan los niveles de estos dos parámetros químicos, llegando hasta el estado de **espiga o panoja recién emergida**, a valores muy adecuados para obtener altas producciones, tanto de carne como de leche, (53.10% y 57.70% para FDN, y 1.85% y 2.37% para **lignina**; ambos parámetros en moha y mijo respectivamente). Aún durante la **antesis** o floración plena, estos dos parámetros se mantienen en valores adecuados para sostener moderadas a altas producciones (carne o leche). De ahí en adelante, los niveles de estos parámetros se incrementan significativamente llegando al momento de **planta seca** y de **rastrojo** a valores muy altos que limitan la producción de carne y de leche.



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave



Momento de corte o picado más apropiado de acuerdo a la categoría animal

Después de analizar los resultados obtenidos en este trabajo se pueden hacer algunas consideraciones respecto ' al momento óptimo de corte o picado, en función de la categoría animal que consumirá esta reserva forrajera: La decisión de corte de un forraje para **heno o silaje de planta entera** no se debe analizar fuera del sistema de producción ya que existen, a veces, otros factores diferentes a los exclusivamente nutricionales, que pueden definir una determinada estrategia de corte o picado. No obstante, desde el punto de vista estrictamente técnico y aspirando a la confección de un forraje conservado de la mejor calidad posible, se pueden hacer algunas recomendaciones.

1. Para animales **de altos requerimientos, vacas leche- ' ras de alta producción** (mayor de 25-30 litros/vaca/día) y **terneros en plena etapa de crecimiento** (hasta los **250 kg** de peso vivo), el momento de corte que permite la máxima calidad del forraje, tanto para heno como para silaje de planta entera, va desde **espiga o panoja embuchada a recién emergidas**, tanto en moha como en mijo. El único parámetro nutricional que estaría en déficit es el almidón, especialmente para las vacas lecheras, que se puede corregir con el agregado de granos de cereal en comederos.
2. Para **animales en engorde** (mayor de 250 kg de peso vivo) con altas ganancias de peso (mayor a 800 gramos diarios) se puede cortar o picar, tanto la moha como el mijo hasta la **antesis o floración plena**. Para vacas lecheras de mediana a baja producción de leche (12-15 l/vaca/día) se puede emplear, también, este momento de corte, sin el agregado de ningún suplemento.
3. Para **vacas de cría en lactancia** se puede cortar, para heno o silaje, el cultivo con un mayor estado de madurez, hasta **grano pastoso** inclusive. Sin embargo, en este estado fenológico los parámetros químicos son insuficientes para animales de altos requerimientos (engorde o leche). De tener necesidad de usar una reserva en este estado de madurez con animales de altos requerimientos, se deben compensar los faltantes proteicos y energéticos con alimentos como forrajes frescos y granos.

Del estado de madurez de **grano duro en adelante** no se aconseja su empleo para confeccionar un **silaje de planta entera**, porque los altos costos de confección (picado) "elevarían" demasiado el costo del kilo de materia seca de ese silaje. En estas condiciones, no habría ninguna compensación ni con la calidad ni con la cantidad del forraje conservado. De ahí que la única reserva que se podría confeccionar, en esos estados de madurez, sería para henos (rollos) y para las categorías que se mencionan a continuación.

INTA - Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS)

Estación Experimental Agropecuaria Bordenave - Unidad de Comunicaciones Bahía Blanca
Viamonte 685, Bahía Blanca - (0291) 452-6506 - comunicacion@bordenave.inta.gov.ar



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave



4. Para **vacas de cría** en **estado "secar"** y con **preñez chica** se puede cortar para heno hasta con **grano duro**.
5. Si el empleo de este heno es para "mantenimiento", especialmente de categorías de bajos requerimientos, se puede cortar hasta con las **plantas totalmente secas** y, aun, los **rastrojos** de moha o mijo, luego de la cosecha del grano.
6. Para animales que están en un **sistema de engorde a corral** con **alta proporción de concentrados** se puede emplear rollos confeccionados en cualquier estado fenológico, aun, los rollos de los rastrojos. Debido a que los animales necesitan al rollo como efecto mecánico de "masticación" para que puedan producir una elevada cantidad de saliva, y con ésta se reducen los riesgos de acidosis o empacho.
7. Estas consideraciones son válidas para aquellos sistemas de producción donde el consumo de heno o de silaje supera el 25-30% del total de la materia seca de la dieta consumida. Sin embargo, cuando los niveles de consumo del forraje conservado no superan el 10% de la dieta es posible el empleo de heno o silaje en avanzado estado de madurez, independiente de la calidad del mismo, siempre y cuando, se corrijan los requerimientos proteicos y energéticos, y desde el punto de vista económico, tenga sentido hacer una reserva de tan baja calidad.

Conclusiones

Como dijéramos anteriormente, el momento de corte de mijo o moha para heno o silaje de planta entera está muy asociado a las costumbres y hábitos de la gente. El sentido de este trabajo es clarificar el tema y tratar, en la medida de lo posible, de dejar algunas recomendaciones, especialmente, cuando la participación del heno (rollo) o del silaje en el total de la dieta es alta (mayor del 25%).

De ahora en adelante, el productor y/o el técnico deben hacer un análisis de esta información y adecuarla a su sistema de producción.