

# CALIDAD NUTRICIONAL DE LOS CULTIVOS DE MOHA Y MIJO PARA LA OBTENCIÓN DE HENOS O SILAJES DE PLANTA ENTERA

Aníbal Fernández Mayer, Sebastián Lagrange, Andrea Bolletta y Mónica Tulesi.  
2008. Producir XXI, Bs. As., 16(295):24-33.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Forrajes conservados en general](#)

## INTRODUCCIÓN

El momento óptimo de corte para la confección de reservas a partir de cultivos de mijo o moha debe definirse teniendo en cuenta la categoría de animales que se alimentará, dado que para estos cultivos, la presencia de grano en el heno no es sinónimo de calidad. Esto se debe a que los granos aunque tengan un buen llenado, son muy pequeños y poseen una capa cerosa que impide su aprovechamiento.

### MIJO Y MOHA: LA PRESENCIA DE GRANO EN LOS FORRAJES CONSERVADOS NO ASEGURA LA CALIDAD

La mayoría de los establecimientos ganaderos de la región pampeana que siembran Moha o Mijo para heno (rollos o fardos) realizan el corte, normalmente, con un avanzado estado en la madurez de ambos cultivos. Este estado es el de grano lechoso a pastoso, ya que se asocia una mayor calidad de ese heno (rollo) por la presencia de granos, aunque se desconoce las pérdidas de calidad por alteración de los otros parámetros químicos (proteína, fibra, azúcares solubles, etc.) que se producen al encontrar al cultivo terminando su ciclo vegetativo.

La decisión del momento óptimo de corte de ambos cultivos para heno está sujeta a preconceptos 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 debe 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.

Por otro lado, 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 siguientes objetivos:

1. Conocer la variación de los diferentes parámetros químicos de los cultivos de Moha y Mijo a medida que avanzan en su ciclo vegetativo.
2. 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.

### DENSIDAD DE SIEMBRA: 15 KG/HA. CONTROL DE MALEZAS A MACOLLAJE

Los cultivos de Moha (cv Gigante) y Mijo verde (cv Trinidad INTA) fueron sembrados el 15 de noviembre de 2006 con una densidad de 15 kg/ha en parcelas dentro de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del INTA en Bordenave (Bs. As.). El tipo de suelo es un Haplustol éntico, de textura franco arenosa, con una profundidad de 0,70-1,00 metro hasta la capa de tosca, conteniendo 2,8 % de materia orgánica y 30 ppm de fósforo disponible. La emergencia se produjo el 22/11/06, no se realizaron fertilizaciones y se efectuó control de malezas a macollaje utilizando 0,4 l/ha de 2,4D.

Cuadro 1.- Precipitaciones de octubre 06 a marzo 07

Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Total
120,8	8,9	96,5	43,0	155,5	114,5	39,2

Se realizaron 7 muestreos en diferentes estados de madurez, incluso, se analizaron los rastrojos de ambos cultivos, posterior a su cosecha. Cada corte se hizo por duplicado, a la altura de corte que lo hace una guadañadora o picadora.

1. Espiga compacta (Moha) y panoja (Mijo) embuchada.
2. Espiga compacta (Moha) y panoja (Mijo) recién emergida.
3. Antesis (floración plena).
4. Grano lechoso/pastoso.
5. Grano duro.
6. Cultivo totalmente seco.
7. Rastrojo (tallos secos, exclusivamente).

Para cada uno de estos muestreos se determinaron 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.

## COMPONENTES QUE HACEN A LA CALIDAD

Observar el Cuadro 2.

Cuadro 2.- Evaluación de los cambios de calidad de un verdeo de avena 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 Recien emergida	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.

## LA PROTEÍNA BRUTA DESCENDE, EN AMBOS CULTIVOS, A MEDIDA QUE AVANZA LA MADUREZ

Se observa, obviamente, que la proteína bruta (PB) desciende, 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 cría 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 ( $\pm 8.50$  %), 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  $\pm 7.00$  a 6.5 %, en la planta totalmente seca y en el rastrojo, respectivamente. Estos valores son insuficientes para cualquier categoría de animal, aún los de bajos requerimientos.

## PANOJA EMBUCHADA: DIVMS, IDEAL PARA ANIMALES CON ALTOS REQUERIMIENTOS

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 ( $\pm 64.00$  %) 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 ( $\pm 56$  %) serían apropiados para vacas de cría "secas" o con preñez muy chica. Desde ese estado en adelante, los niveles de digestibilidad decaen

significativamente, ( $\pm$  del 40 al 46 %) siendo adecuados, exclusivamente, en animales que estén en mantenimiento.

### **AZÚCARES SOLUBLES O CNES, MAYOR CONCENTRACIÓN EN MIJO QUE EN MOHA**

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 ( $\pm$  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 ( $\pm$  4 %) arrojan valores muy bajos que son insuficientes para cualquier categoría de animales.

### **FIBRAS (FDN) Y LIGNINA, VALORES MUY ALTOS LIMITAN LA PRODUCCIÓN**

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 llegando al momento de planta seca y de rastrojo a valores muy altos que limitan la producción de carne y de leche.

### **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 lecheras 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 ls/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:
4. Para vacas de cría en estado "seca" 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, aún, los rastrojos de Moha o Mijo, luego de la cosecha del grano

Volver a: [Forrajes conservados en general](#)