

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD NUTRICIONAL DE DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ DEL CULTIVO DE AVENA PARA LA OBTENCIÓN DE HENOS O SILAJE DE PLANTA ENTERA

Aníbal Fernández Mayer¹, Daniel Larrea², Andrea Bolleta², Mónica Tulesi³ y Sebastián Lagrange⁴. 2008. INTA Bordenave, Argentina.

1) Coordinador de Investigación de INTA Bordenave. Ex Asesor CREA. Ex. Profesor de Bovinos para carne y leche de la Fac. de Agronomía de Azul (UNC).

2) Técnico de INTA.

3) Técnico de Laboratorio de forraje INTA.

4) Becario INTA.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Silos](#)

INTRODUCCIÓN

En la región pampeana se observa que el momento de corte de un verdeo de avena para heno (rollos o fardos) coincide, normalmente, con un avanzado estado en la madurez del cultivo. 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 la 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 del verdeo 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” o mal llenados y, generalmente, se desprenden con mucha facilidad, ocasionando que muchos de ellos no lleguen a ser consumidos por los animales.

Mientras que la información respecto al mejor momento de corte para picar un verdeo, en este caso de avena, para realizar un silaje de planta entera es, aún, más escasa.

A partir de esta situación se definieron los siguientes objetivos:

OBJETIVOS DE ESTE TRABAJO

- ◆ Conocer la variación de los diferentes parámetros químicos de un cultivo de avena a medida que avanza en su ciclo vegetativo.
- ◆ Definir el mejor momento de corte de un cultivo de avena con destino a **heno**, de acuerdo a la categoría de animal que sería usado dicho forraje conservado.
- ◆ Establecer los momentos de corte o picado más apropiados con destino a **silaje de planta entera**.
- ◆ Técnico de INTA Bordenave
- ◆ Becario de INTA Bordenave
- ◆ Técnico de Laboratorio de forraje de INTA Bordenave

MATERIALES Y MÉTODOS

El cultivo de avena (var: Cristal) fue sembrado el 15 de marzo de 2006 con una densidad de 180 plantas/m² en parcelas dentro de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del INTA en Bordenave (Bs. As.).

Fertilización: No se fertilizó

Control de malezas: 0.4 litros de 2.4.D /ha al macollaje

Muestreos

En este trabajo, se realizaron 8 muestreos en diferentes estados de madurez, incluso, se analizó al rastrojo de avena, posterior a su cosecha. Cada corte se hizo por duplicado (1 repetición), a la altura de corte que lo hace una guadañadora o picadora.

1. Panoja embuchada
2. Panoja recién emergida
3. Antesis (floración plena)
4. Grano lechoso
5. Grano pastoso

6. Grano duro
7. Cultivo totalmente seco
8. Rastrojo (tallos secos, exclusivamente)

Análisis químicos

Las determinaciones que se realizaron fueron:

- ◆ Materia seca (MS)
- ◆ Digestibilidad “in vitro” de la MS (DIVMS)
- ◆ Proteína bruta (PB)
- ◆ Carbohidratos no estructurales solubles (CNES)
- ◆ Almidón
- ◆ Fibra detergente neutra (FDN)
- ◆ Fibra detergente ácida (FDA)
- ◆ Lignina

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

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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

Cuadro 1.- Evaluación de los cambios de calidad de un verdeo de avena en los diferentes estados fenológicos

ESTADOS FENOLÓGICOS	MS %	PB %	DIVMS %	CNES %	ALMIDÓN %	FDN %	FDA %	LIGNINA %
PANOJA EMBUCHADA	24,24	18,66	81,22	17,74	1,25	41,17	17,53	1,72
PANOJA RECIÉN EMERGIDA	25,4	11,65	77,05	20,31	1,56	45,36	19,46	2,06
AH TESIS (FLORACIÓN)	32,65	8,84	78,18	24,64	2,52	48,10	24,75	2,47
GRANO LECHOSO	34,21	8,56	68,22	17,56	5,09	51,65	25,92	2,91
GRANO PASTOSO	48,57	8,31	64,25	14,09	8,60	53,49	28,03	3,32
GRANO DURO	78,99	6,94	58,25	12,05	11,80	53,75	28,31	3,39
PLANTA SECA	95,68	5,4	58,01	5,38	13,33	58,56	30,48	3,60
TALLO SECO (RASTROJO)	100	2,94	45,24	1,36	0,56	80,93	47,45	5,87

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

Proteína bruta

Se observa, obviamente, que la **proteína bruta (PB)** desciende a medida que avanza la madurez del cultivo. Hasta el estado fenológico de *panoja recién emergida* (PB: 11,65 %) mantiene un nivel de proteína adecuado para cubrir los requerimientos que tienen los animales para engorde. A partir de ese estado fenológico (*panojas recién emergidas*) en adelante, los valores descienden marcadamente, hasta alcanzar los 5,4 y 2,94 % en la *planta seca* y en el *rastrojo*, respectivamente. Estos valores son insuficientes hasta para un animal de bajos requerimientos, como ocurre con una vaca de cría en estado “seca” y con preñez chica.

Digestibilidad de la materia seca

Lo propio sucede con la digestibilidad “in vitro” de la materia seca (DIVMS), pero se diferencia del parámetro anterior que los valores se mantienen altos, aún, con grano lechoso (DIVMS: 68,22 %). Es más, hasta el estado de grano pastoso (64,25 %) se puede considerar que el nivel de digestibilidad es adecuado para obtener altos índices de producción, especialmente de carne. Recién con grano duro y más marcado con la planta seca y en el rastrojo, los valores descienden significativamente a niveles muy bajos (58,25, 58,01 y 45,24 %, respectivamente), solamente compatible con los requerimientos de mantenimiento de una vaca de cría.

Carbohidratos no estructurales solubles o azúcares solubles y Almidón

Respecto a los carbohidratos no estructurales solubles o azúcares solubles (CNES), se produce un fenómeno interesante. Los niveles de CNES van en aumento, desde el estado de panoja embuchada hasta anthesis (floración plena) pasando de 17,74 a 24,64 %, respectivamente, para descender posteriormente, hasta grano duro (12,05 %). Esta variación se explica debido a que los CNES que se sintetizan en las hojas, durante la fotosíntesis, tienen un primer sitio de localización en los tallos (Smith, 1973). La acumulación de estos CNES en el tallo se produce

hasta la antesis, a partir de ese estado fenológico estos azúcares solubles se dirigen a la panoja para sintetizar almidón.

De ahí que los niveles descieran hasta el momento de grano duro (Fernández Mayer, 2006)

En la planta totalmente seca, los CNES (5.38) se compensan entre los existentes en los granos, bajo la forma de azúcares solubles no de almidón, que normalmente son bajos (inferiores al 12% de la MS) con los existentes en el resto de planta. De ahí que en el rastrojo de avena (sin grano) los niveles son muy bajos (1.36). Se debe recordar que los resultados de todos los parámetros fueron producto del análisis de la planta completa (tallos + hojas + granos, si los hubiere).

Mientras que los valores del Almidón son escasos en las primeras etapas vegetativas (de 1.25 a 2.52 %, de panoja embuchada a floración o antesis, respectivamente). En la etapa reproductiva, los niveles aumentan considerablemente, por la formación de harina o almidón en el grano pasando de grano lechoso a planta totalmente seca de 5.09 a 13.30 %, respectivamente.

Fibras (FDN y FDA) y lignina

Los niveles de las 2 fibras, tanto la fibra de detergente neutro como la de detergente ácido (FDN y FDA, respectivamente) tienen una alta correlación con el de lignina. A medida que avanza la madurez del cultivo se incrementan los niveles de estos 3 parámetros químicos, llegando hasta la antesis o floración plena, a valores muy adecuados para obtener altas producciones, tanto de carne como de leche, (48,10, 24,75 y 2,47 para FDN, FDA y lignina, respectivamente). De ahí en adelante, los niveles de estos parámetros se incrementan significativamente llegando al momento de la planta seca y del 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 de animal que se vaya a suministrar esta reserva forrajera.

Si bien 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 estrategia de corte o picado determinada.

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, es en **panoja embuchada**. 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 la avena hasta el momento que están las **panojas recién emergidas**. En este caso, habría que diferenciar los requerimientos de un animal para carne de uno para leche, ya que un heno o un silaje obtenido hasta ese estado de madurez (panojas recién emergidas) cubrirían en forma parcial los requerimientos de **vacas lecheras de mediana a alta producción** (de 15 a 25 litros/vaca/día). En este momento, se observa un déficit en proteína y energía. Para satisfacer la primera (proteína) habría que suministrar, junto con el heno o silaje, algún forraje fresco de calidad (verde de invierno o pastura) o, en su defecto, un suplemento proteico. Mientras que para cubrir la falta de energía habría que agregar a la dieta granos de cereal, en cantidades variables, según la calidad del resto de la dieta y el nivel de producción (leche) que se tiene o se desea alcanzar con las vacas lecheras.
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 se citará en el párrafo anterior. 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 la **planta totalmente seca**.

6. Mientras que el *rastrojo* de avena, luego de la cosecha del grano, tiene una calidad insuficiente, aún para un nivel de mantenimiento de cualquiera de las categorías. En caso de emplearse un heno confeccionado en este estado de madurez se debe corregir el consumo de proteína y de energía.
7. De esta manera se evita que el animal movilice grasa y tejido corporal (cetosis) y no se afecte la futura producción de carne o leche.
8. 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 una avena para heno o silaje de planta entera esta 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%).

A partir de esta información se proponen futuros trabajos, especialmente con silajes de planta entera. Por ello, está planeado realizar en la misma Estación Experimental de Bordenave un ensayo donde se evalúe la calidad de los silajes y los cambios de los parámetros químicos que puedan sufrir respecto al forraje en estado fresco (al momento del picado), en los mismos estados de madurez de este trabajo, a través del método de los microsilos.

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

Volver a: [Silos](#)