

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SORGOS PARA SILAJE

Aníbal Fernández Mayer* y Luis Vitali**. 2006. Sumario Ganadero, Bs. As., 9(9):44-50.

*Técnico INTA E.E.A. Bordenave.

**Productor agropecuario.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Silos](#)

INTRODUCCIÓN

El silaje de sorgo granífero constituye una alternativa interesante, en especial en aquellas zonas donde el cultivo de maíz no puede expresar su potencial de producción. Desde el punto de vista energético, un rendimiento en grano de alrededor de 4000 kg de sorgo/ha es equivalente a 3500 kg de maíz/ha. Esto ocurre normalmente porque la digestibilidad de los almidones del grano de sorgo es inferior a la del maíz. Además porque el tamaño y las capas proteicas que lo envuelven provocan una menor asimilación de los almidones, aumentando el porcentaje de grano de sorgo que pasa por el tracto gastrointestinal sin digerir (Guyer, 1986).

Sin embargo, si comparamos la calidad (digestibilidad, niveles de fibra almidones, etc.) de un silaje de planta entera de sorgo con la del maíz, puede ser muy variable ya que la calidad final está determinada por varios factores: calidad y producción de materia seca del cultivo, las condiciones climáticas imperantes y, por último, el estado del cultivo al momento de la confección del silaje.

En la Región Pampeana existen grandes áreas (\pm 40% de su superficie) donde predominan condiciones ecológicas (clima y suelo) marginales para el cultivo de maíz, con rendimientos de grano inferiores a los 4000 kg/ha (promedio en los últimos 5 años). En cambio, estas áreas son propicias para el cultivo de sorgo, tanto los del tipo sudan y BMR (Brown Mid Rib, sorgos con bajo contenido de lignina, llamados de "nervadura marrón") como los graníferos. En la actualidad falta información sobre cuál es el estado fenológico más adecuado para confeccionar un silaje de planta entera de sorgo, en especial de los BMR, bajo las mismas condiciones ecológicas y de suelo.

OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo experimental fueron:

1. Evaluar la calidad nutricional de la planta completa (follaje + panoja) en 3 estados fenológicos (inicio de panojamiento, grano pastoso y grano duro) de diferentes tipos de sorgos (BMR y granífero), en ambos casos previo al picado.
2. Medir el impacto de la fertilización nitrogenada sobre la calidad de la planta entera de los diferentes sorgos en estudio.

LUGAR: Campo del Sr. Luis Vitali (Indio Rico, partido de Cnel. Pringles, Bs. As.).

PERÍODO: El ensayo se realizó en la campaña 2004/5. La fecha de siembra fue el 16 de noviembre de 2004 y la extracción de las muestras, previo al picado, fue el 22 de marzo de 2005.

PRECIPITACIONES: Del período septiembre '04 a marzo '05 las lluvias caídas totalizaron: 553 mm.

Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.
57	86	36	165	39	115	55

ESQUEMA DEL ENSAYO

En 3 parcelas, de 5 has. cada una, se sembraron los materiales en el siguiente orden:

1. SORGO BMR (GRAN SILO)
2. SORGO GRANÍFERO "CICLO CORTO" (SGCC) (TF 265)4
3. SORGO GRANÍFERO "CICLO LARGO" (SGCL) (TF 280)4

DIAGRAMA DEL ENSAYO

BMR SGCC SGCL
BMR SGCC SGCL

ESTADOS FENOLÓGICOS

Los estados fenológicos de cada material evaluados químicamente fueron:

SORGO BMR:

- ◆ Cuando el cultivo tuvo alrededor del 10% de sus panojas emergidas. (BMR 1)
- ◆ Cuando las panojas tuvieron aproximadamente el 80% de sus granos en estado pastoso. (BMR 2)
- ◆ Cuando las panojas tuvieron aproximadamente el 80% de sus granos en estado duro. (BMR 3)

SORGOS GRANÍFEROS CICLO CORTO (CC) Y LARGO (CL)

- ◆ Cuando las panojas tuvieron alrededor del 80% de sus granos en estado pastoso. (SG CC1 y SG CL1)
- ◆ Cuando las panojas tuvieron alrededor del 80% de sus granos en estado duro. (SG CC2 y SG CL2).
- ◆ BMR: Sorgos con bajo contenido de lignina, llamados "Nervadura marrón".

FERTILIZACIÓN

Se hizo una fertilización de base con Fosfato di amónico (40 kg. FDA/ha.) y 2 niveles de fertilización nitrogenada (cruzada) (F1: 55 kg. de urea/ha. y F2: 148 kg. de urea/ha.), aplicados al macollaje.

MATERIALES DEL SEMILLERO "LA TIJERETA" TRATAMIENTOS

- ◆ T1 BMR1 (BN): 10 % panoja emergida, bajo nivel de nitrógeno
- ◆ T2 BMR1 (AN): 10 % panoja emergida, alto nivel de nitrógeno
- ◆ T3 BMR2 (BN): 80 % grano pastoso, bajo nivel de nitrógeno
- ◆ T4 BMR2 (AN): 80 % grano pastoso, alto nivel de nitrógeno
- ◆ T5 BMR 3 (BN): 80 % grano duro, bajo nivel de nitrógeno
- ◆ T6 BMR 3 (AN): 80 % grano duro, alto nivel de nitrógeno
- ◆ T7 SG CC1 (BN): 80 % grano pastoso, bajo nivel de nitrógeno
- ◆ T8 SG CC1 (AN): 80 % grano pastoso, alto nivel de nitrógeno
- ◆ T9 SG CL1 (BN): 80 % grano pastoso, bajo nivel de nitrógeno
- ◆ T10 SG CL1 (AN): 80 % grano pastoso, alto nivel de nitrógeno
- ◆ T11 SG CC2 (BN): 80 % grano duro, bajo nivel de nitrógeno
- ◆ T12 SG CC2 (AN): 80 % grano duro, alto nivel de nitrógeno
- ◆ T13 SG CL2 (BN): 80 % grano duro, bajo nivel de nitrógeno
- ◆ T14 SG CL2 (AN): 80 % grano duro, alto nivel de nitrógeno

MEDICIONES DE CALIDAD DE LA PLANTA ENTERA

- ◆ tallo + hoja + grano
- ◆ Los análisis químicos se hicieron en los laboratorios del INTA Bordenave y Balcarce
- ◆ Se hicieron las siguientes mediciones: Materia Seca (MS)
- ◆ Proteína Bruta (PB)
- ◆ Digestibilidad "in vitro" de la MS (DIVMS) Almidón
- ◆ Fibra Detergente Neutro (FDN)
- ◆ Carbohidratos No Estructurales Solubles (CNES)

RESULTADOS

En el CUADRO 1 se muestran los resultados del 1º año del ensayo realizado en la campaña 2004/5 en el Campo del Sr. Luis Vitali.

Se sabe que el momento óptimo para el picado del sorgo granífero es cuando el grano está en estado pastoso a duro coincidiendo con el estado tardío del presente ensayo. Mientras que para los sorgos BMR todavía la información es "muy preliminar". Para ello, es necesario hacer varios años de evaluación para poder definir con criterio técnico el mejor momento de picado de los sorgos "nervadura marrón" o BMR.

Se observa en el CUADRO 1 que a medida que las plantas avanzan en su estado de madurez (del 10 % de panojamiento a grano pastoso y duro), desciende la digestibilidad y la proteína bruta del material incrementando, paralelamente, los niveles de fibra y de almidón. Mientras que la evolución de los azúcares solubles (CNES) se muestra muy aleatoria.

La fertilización nitrogenada permitió un ligero aumento en el nivel proteico y en la digestibilidad de la planta y un descenso en el contenido de azúcares y de fibra de la misma. Este comportamiento es lógico, debido a que dicha fertilización favoreció una mayor producción y persistencia de hojas "verdes" y con ellas se producen los efectos en la calidad de la planta recién citados.

CUADRO 1: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE DIFERENTES SORGO PARA SILAJE (de planta entera)

	MAT. SECA (%)	D.M.S. (%)	P.B. (%)	CNES (%)	ALMIDÓN (%)	FDN (%)
SORGO "BMR" 10% PANOJAM. BAJO NITRÓGENO (BN)	25.14	71.47	7.19	19.06	6.8	51.16
SORGO "BMR" 10% PANOJAM. ALTO NITRÓGENO (AN)	20.04	82.64	8.69	18.33	8.6	46.98
SORGO "BMR" GRANO PASTOSO (BN)	38.45	67.12	6.88	22.06	10.4	57.03
SORGO "BMR" GRANO PASTOSO (AN)	27.12	75.01	7.06	19.06	13.1	56.83
SORGO "BMR" GRANO DURO (BN)	47.48	62.05	6.25	21.56	14.7	57.95
SORGO "BMR" GRANO DURO (AN)	42.02	65.89	6.80	20.45	16.3	44.20
SORGO GRANÍFERO CICLO CORTO GRANO PASTOSO (BN)	24.29	65.95	8.0	19.25	15.8	53.67
SORGO GRANÍFERO CICLO CORTO GRANO PASTOSO (AN)	25.08	65.50	8.3	18.60	18.2	52.10
SORGO GRANÍFERO CICLO LARGO GRANO PASTOSO (BN)	27.59	66.05	8.0	18.09	16.9	57.25
SORGO GRANÍFERO CICLO LARGO GRANO PASTOSO (AN)	28.6	68.81	8.15	17.65	19.6	55.30
SORGO GRANÍFERO CICLO CORTO GRANO DURO (BN)	39.36	66.95	7.06	13.04	20.1	60.46
SORGO GRANÍFERO CICLO CORTO GRANO DURO (AN)	35.66	65.63	7.25	12.66	23.1	58.42
SORGO GRANÍFERO CICLO LARGO GRANO DURO (BN)	52.87	66.97	6.75	20.88	22.5	58.03
SORGO GRANÍFERO CICLO LARGO GRANO DURO (AN)	45.5	70.78	6.88	17.45	24.9	56.5

invierno en el mejor de los estados fenológicos (pasto a principio de encañazón). Mientras que si se destina el silaje para animales en engorde, donde se busca un mayor nivel de engrasamiento, se pueden picar los sorgos BMR, en el mismo estado fenológico, es decir, en inicio de panojamiento, debiendo en este caso agregar grano de cereal o bien hacerlo más adelante, con grano pastoso a duro.

El efecto de la fertilización nitrogenada permitió mejorar la calidad final de los diferentes materiales evaluados. De esta forma, se puede confeccionar un silaje de mayor calidad, lo cual es muy importante cuando se utilizan animales de altos requerimientos nutricionales.

Se puede concluir que el momento de picado de los sorgos BMR o nervadura marrón estará sujeto con el sistema de producción imperante, pudiéndose corregir la falta de energía con la adición de grano de cereal.

Entre los materiales para "ensilar" existen varias alternativas posibles, dependiendo del tipo de animal a que se destinará dicho silaje. Por un lado están los sorgos forrajeros: tipo sudan, los nervadura marrón o BMR y los fotosensibles; y por el otro, están los sorgos graníferos. Estos últimos son más "energéticos" porque producen más grano (almidón) respecto a los sorgos forrajeros cuya principal cualidad es la alta producción de materia seca por hectárea.

De ahí, que para los planteos de engorde o lecheros son recomendables los silajes de sorgos graníferos. Sin embargo, para estos mismos sistemas de producción se deben considerar, también, a los forrajeros BMR, que en este trabajo mostraron moderados a bajos niveles de grano (el almidón varió de 7 al 16%) respecto a los graníferos (donde la variación del almidón osciló entre el 17 al 25%). Los sorgos BMR muestran una altísima digestibilidad (62 al 82%) y niveles moderados a altos de azúcares solubles (18 al 22%), aún con una planta de más de 2 mts. de altura y en plena etapa de panojamiento.

Por ello, puede corregirse esa falta de "almidones" con el agregado de granos de cereal. De esta manera, se pueden usar estos sorgos BRM tanto para silajes de planta entera como para pastoreo directo en planteos intensivos de engorde o de leche.

Mientras que para los planteos de cría se pueden utilizar con éxito tanto los sorgos BMR, en pastoreo directo, silaje o diferido, como los fotosensibles. Estos últimos se caracterizan por la alta producción de forraje que producen por hectárea (40 a 50.000 kg. de materia verde/ha., en promedio) y los niveles moderados a bajos de grano (± 2.000 kg./ha.). Este hecho, es decir la menor proporción de grano, no afectaría significativamente la producción de esta categoría de animales.

CONCLUSIÓN

En forma preliminar se puede adelantar que el momento óptimo para el picado de los sorgos BMR dependería del tipo de animal a que estaría destinado el silaje. Si se destina el silaje para terneros de recría o vacas lecheras en producción, el picado con 10 % de panojamiento permite obtener un material de altísima digestibilidad, comparable con la de un verdeo de

[Volver a: Silos](#)