

## ENSAYO DE SORGOS PARA SILAJE

### “DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SORGOS “BMR”1 Y GRANÍFEROS, PREVIO AL PICADO, PARA CONFECCIONAR SILAJES DE PLANTA ENTERA”

*Aníbal Fernández Mayer y Luis Vitali*

#### 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/hectárea es equivalente a 3500 kg de grano de maíz/hectárea. Esto ocurre normalmente porque la digestibilidad de los almidones del grano de sorgo es inferior a la del maíz. Además, por el tamaño del grano y las capas proteicas que envuelven al mismo 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). Sin embargo, estas áreas son propicias para el cultivo de sorgo, tanto los del tipo Sudan y BMR (Brown Mid Rib) como los Graníferos.

En la actualidad, falta información sobre cual es el estado fenológico más adecuado para confeccionar un silaje de planta entera de sorgo, en especial de los BMR o llamados también de “nervadura marrón”, 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.

- (1) BMR: SORGOS CON BAJO CONTENIDO EN LIGNINA, LLAMADOS “NERVADURA MARRÓN”
- (2) TÉCNICO DE INTA EEA BORDENAVE
- (3) PRODUCTOR AGROPECUARIO

## MATERIALES Y METODOS

**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 setiembre '04 a marzo '05 las lluvias caídas totalizaron: 553

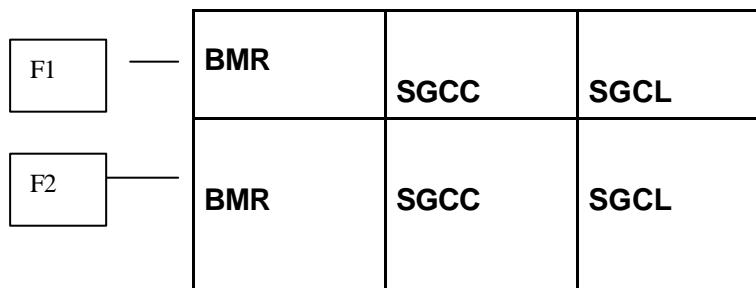
SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
57	86	36	165	39	115	55

## ESQUEMA DEL ENSAYO

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

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

## DIAGRAMA DEL ENSAYO



## ESTADOS FENOLÓGICOS

Los estados fenológicos de cada material evaluados químicamente fueron:

1. *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).
2. *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).

## FERTILIZACION

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.

### (4) 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<sup>5</sup> (tallo + hoja + grano)

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 1° año del Ensayo realizado en la campaña 2004/5 en el Campo del Sr. Luis Vitali de Indio Rico en Cnel Pringles (Bs As).

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 Sorgo BMR todavía la información es "muy preliminar". Para ello, es necesario varios años de evaluación para poder definir con criterio técnico el mejor momento de picado de los sorgos "nervadura marrón" o BMR.

### (5) LOS ANÁLISIS QUÍMICOS SE HICIERON EN LOS LABORATORIOS DE INTA BORDENAVE Y BALCARCE

*Cuadro 1: resultados de análisis de calidad de diferentes sorgo para silaje (de planta entera)*

	<b>MATERIA SECA (%)</b>	<b>D.M.S. (%)</b>	<b>P.B. (%)</b>	<b>CNES (%)</b>	<b>ALMIDÓN (%)</b>	<b>FDN (%)</b>
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

## REFERENCIAS:

BMR: SORGO FORRAJERO NERVADURA MARRÓN (BAJA LIGNINA)  
D.M.S.: DIGESTIBILIDAD IN VITRO DE LA MATERIA SECA  
P.B.: PROTEÍNA BRUTA  
CNES. CARBOHIDRATOS NO ESTRUCTURALES SOLUBLES (AZÚCARES SOLUBLES)  
FDN: FIBRA DETERGENTE NEUTRO  
FUENTE: ANIBALE FERNÁNDEZ MAYER, 2005

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.

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 intensivo o lecheros son recomendables los silajes de sorgos graníferos. Sin embargo, para estos mismos sistemas de producción se deben considerar, también, a los Sorgos Forrajeros BMR, que si bien los niveles de grano son moderados a bajos (el almidón varía de 7 al 16%) respecto a los graníferos, muestran una altísima digestibilidad (62 al 82%) y niveles moderados a altos de azúcares solubles (18 al 22%).

Por ello, puede corregirse esa falta de “almidones” en los silajes o directamente en el pastoreo directo, como forraje fresco, de estos sorgos BRM y ser empleados en planteos intensivos de engorde o de leche. Esto se logra con el agregado de granos de cereal en los comederos y así aprovechar su extraordinaria calidad, aún con una planta de más de 2 mts de altura y en plena etapa de Panojamiento. De esta forma se tendría una excelente combinación: altísima calidad en toda la planta + almidón (energía) aportada por el grano de cereal adicional.

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 ( $\pm$  2.000 kg/ha), hecho que no es imprescindible para esta categoría de animales.

## CONCLUSION

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 el destino son 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 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 pueden confeccionar silajes de mayor calidad y esto es muy importante cuando se utilizan animales de altos requerimientos nutricionales.

Se puede concluir que el momento de picado de estos 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.