

## ENGORDE PASTORIL CON SORGOS NERVADURA MARRÓN (*Brown Middle Rib* –BMR-)

Fernández Mayer,A.E<sup>1</sup>, Coria,M<sup>1</sup> y Chiatellino,D<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

Durante la época estival, uno de los cultivos más utilizados en una amplia región de la Argentina, es el Sorgo híbrido forrajero tanto en los tambos como en los campos de cría y engorde.

Una de sus principales características es la alta producción de forraje por hectárea que permite sostener una elevada carga animal durante 2 a 4 meses del verano, dependiendo de la zona. Sin embargo, existen algunas limitantes asociadas a desbalances nutricionales que tiene la planta fresca que afectan los índices productivos (leche o carne). En pastoreos directos, sin el empleo de suplementación correctiva, las ganancias de peso difícilmente superen los 600 gramos diarios, mientras que en producción de leche no es fácil superar los 14-15 litros diarios.

A partir del advenimiento en el mercado de nuevos materiales de Sorgos, llamados “nervadura marrón o BMR (*Brown Middle Rib*)”, que tienen incorporados uno o dos genes<sup>3</sup> que favorecen un menor depósito de lignina en la planta, se están produciendo fuertes impactos en los resultados productivos y económicos en los sistemas ganaderos.

Esta sustancia, la lignina, que es químicamente compleja -compuestos polifenólicos- tiene la característica de tener un pobre aprovechamiento<sup>4</sup> (muy baja digestibilidad) por parte del rumiante. Es más, todos los componentes nutricionales de la planta (fibra, almidón, proteína, etc.) que toman contacto con la lignina pierden una parte de su digestibilidad o aprovechamiento. En otras palabras, a menor cantidad de lignina en la planta se incrementa, significativamente, la digestibilidad de la misma.

Con la utilización de estos Sorgos nervadura marrón o BMR, como Silajes de planta entera, henos o diferidos en pie (otoño-invierno), se están obteniendo excelentes resultados en lo que respecta a la calidad del material y a las producciones de carne. Sin embargo, falta información referente a su comportamiento (productivo y calidad) utilizándolos como forrajes frescos (pastoreo directo).

### HIPÓTESIS DE TRABAJO

El pastoreo directo de los Sorgos BMR, como forrajes frescos, permite obtener ganancias de peso superiores a los 700 gramos diarios sin el empleo de ningún concentrado corrector.

- (1) Técnicos de EEA INTA Bordenave
- (2) Ing. Agr. (Productor agropecuario)
- (3) Partícula proteica que concentra la información genética del individuo
- (4) Existen evidencias de que algunas de las sp. de hongos que habitan en el rumen pueden digerir, al menos, una parte de la lignina presente en la ingesta.

Para ello, se realizaron en las campañas (2007/8 y 2008/9) 2 trabajos experimentales (1° y 2° etapa, respectivamente) en el campo de la Familia Chiatellino en Bonifacio (partido de Guaminí, Buenos Aires).

- Duración: (1° etapa) 102 días (03/01 al 15/04/2008)  
(2° etapa) 99 días (22/12/2008 al 31/03/2009)

La tecnología aplicada en ambas etapas fue similar:

- Material: Sorgos BMR (1° etapa: forrajero azucarado y en la 2° etapa: forrajero fotosensible)
- Fecha de siembra: 11 de noviembre de 2007 (1° etapa) y 1 de noviembre de 2008 (2° etapa)
- Superficie: 23 has (1° etapa) y 31 has (2° etapa)
- Tipo de siembra: Se utilizó la Siembra Directa
- Densidad de siembra: 10 kg/ha
- Fertilización a la siembra: 60 kg/ha a la siembra de mezcla (75% superfosfato + 25% de sulfato de calcio) -1° etapa- y 30 kg/ha de Mono amónico -2° etapa-
- Fertilización nitrogenada: 115 kg/ha de Solmix (19/11/07) -1° etapa- y 50 kg/ha de Urea (5 de diciembre de 2008) -2° etapa-
- Control de malezas: 2 lts/ha de atrazina + 1.5 lts/ha de herbadox (a la siembra)

### Animales

En la primera etapa, se utilizaron 3 tropas de novillitos Angus. La 1° tropa (animales en terminación) estuvo compuesta por 53 animales con 406 kg. de peso vivo promedio – pv-, al comienzo del ensayo. La 2° tropa de 35 animales tuvo un peso medio de 260 kg. pv. Y la 3° tropa de 36 cabezas empezó el trabajo con 368 kg. pv..

Este manejo fue realizado, *ex profeso*, debido a que se emplearon animales “volantes” para ajustar la intensidad de pastoreo y así mantener una eficiencia de cosecha de alrededor del 65%. El objetivo de este manejo fue el de garantizar una adecuada calidad del material consumido. De ahí, que las ganancias de peso fueron parciales y para cada una de las tropas utilizadas.

Mientras en la segunda etapa, se trabajó con una sola tropa de 140 novillitos de 318 kg/cabeza, al inicio del trabajo, ocupando una superficie total de Sorgo BMR de 31 has. La carga animal promedio fue de 4,5 novillos/ha

### Manejo de los pastoreos

En todos los casos se utilizó pastoreo rotativo con cambios cada 2-3 días. Al finalizar cada pastoreo se pasó una desmalezadora para unificar el rebrote y eliminar el material fibroso dejado por los animales en el pastoreo anterior.

En ningún momento se utilizó suplementación correctiva, ni energética ni proteica. Tampoco se usaron sales minerales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A.- Calidad del Sorgo

En el Cuadro 1 se describe la calidad del Sorgo BRM en los diferentes pastoreos (1° etapa -2007/8-). Se observa que durante todos los pastoreos los niveles de **materia seca (MS)** fueron de moderados a bajos (16 a 22%). Estos Sorgos se caracterizan por tener una alta proporción de agua en su seno. En pastoreo directo de forrajes frescos los niveles de *MS* que favorecen el máximo consumo voluntario oscila entre 20-22% (Cangiano, 1996).

Sin embargo, cuando se utilizan estos Sorgos para confeccionar forrajes conservados (silajes de planta entera o henos), los bajos niveles de *MS* generan altas pérdidas de nutrientes si no se tiene la precaución de hacer preoreo (premarchitado) o bien cortar el material cuando los valores de *MS* están alrededor del 30% (henos o silajes de planta entera). Estos valores de *MS* coinciden con un estado fenológico de grano lechoso a pastoso.

Cuadro 1: Análisis químicos de los diferentes Pastoreos del Sorgo BMR (1° etapa)

Número y altura (cm) de los pastoreos	Fecha	MS	PB	DIVMS	CNES	FDN	FDA	Lignina
1° pastoreo (120 cm)	03/01/08	16.38	19.60	78.82	8.91	57.60	28.69	2.54
2° pastoreo (120 cm)	04/02/08	20.59	10.44	74.91	10.93	64.31	32.02	1.80
3° pastoreo (100 cm)	26/03/08	22.00	8.69	77.46	10.71	65.69	31.72	1.69

Referencias:

MS: materia seca PB: proteína bruta DIVMS: digestibilidad "in vitro" de la MS  
 CNES: carbohidratos no estructurales solubles FDN: fibra detergente neutro  
 FDA: fibra detergente ácido

El nivel de **proteína bruta (PB)** fue muy alto en el 1° pastoreo, cayendo significativamente en el 2° y 3° pastoreo. La 1° comida fue realizada con animales en terminación (1° tropa) y las otras 2 comidas se utilizaron novillitos en plena etapa de crecimiento (2° y 3° tropa, respectivamente).

De acuerdo a los altos niveles proteicos del primer pastoreo (19.60%) y con animales en terminación, tuvo que haber habido pérdidas de nitrógeno en orina cercanas al 30% del total de proteína bruta consumida (Elizalde y Santini, 1994). En tanto, en los otros pastoreos, que se realizaron con novillitos, los niveles proteicos del sorgo debieron haber sido insuficientes para cubrir los mayores requerimientos de estos animales (*PB* 12-14%) (Fernández Mayer y otros, 1998). Sin embargo, las altas ganancias diarias de peso (*GDP*) obtenidas por la 2° tropa de animales, entre 0.800- 0.850 kv/cabeza/día, estarían evidenciando una metabolización de tejidos, especialmente, piel para cubrir el nivel de nitrógeno faltante (Swick and Benevenca, 1976).

En lo que respecta a la **digestibilidad in vitro** de la *MS*, durante todo el aprovechamiento del sorgo, se puede considerar como excelente (75 a 78%).

Mientras que los **azúcares solubles** (*CNES*) fueron en aumento a medida que avanzaban los pastoreos. La energía, producto de la degradación de la *MS* y de los *CNES*, estaría generando un ambiente metabólico adecuado para explicar las altas *GDP* obtenidas en este trabajo.

Los niveles de las **fibras** (*FDN* y *FDA*) correspondieron a un comportamiento lógico en el vegetal, es decir, aumentaron a medida se avanzaba la madurez del cultivo. Sin embargo, la evolución de la **lignina** no siguió ese mismo razonamiento ya que a medida que el sorgo envejecía los niveles de lignina se redujeron en lugar de aumentar. No obstante, este particular comportamiento puede deberse al efecto de los genes “especiales” que generan una menor síntesis y depósito de lignina que tienen estos materiales.

Mientras que en el Cuadro 2 se presentan los resultados de los análisis bromatológicos del Sorgo de la 2° etapa (2008/9).

Cuadro 2: Análisis químicos de los diferentes Pastoreos del Sorgo BMR (2° etapa)

Número y altura (cm) de los pastoreos	Fecha	MS	PB	DIVMS	FDN	FDA	Lignina
1° pastoreo (100 cm)	24/12/08	27.09	10.38	76.10	55.40	25.70	2.70
2° pastoreo (80 cm)	13/01/09	21.97	20.19	81.26	50.72	20.62	1.95
3° pastoreo (60 cm)	19/03/09	17.22	19.00	72.84	54.78	25.76	2.89

Referencias:

MS: materia seca PB: proteína bruta DIVMS: digestibilidad “in vitro” de la MS

CNES: carbohidratos no estructurales solubles FDN: fibra detergente neutro

FDA: fibra detergente ácido

En la segunda etapa, el Sorgo BMR tuvo, también, un excelente comportamiento en su calidad nutricional a lo largo de los 3 pastoreos. El primero, por motivos de manejo, se tuvo que empezar a comer con mayor altura lo que explica la variación de algunos parámetros (mayor MS y FDN y menor PB), sin embargo, una de las características diferenciales de estos materiales es, justamente, que aún “pasados” mantienen muy buenos niveles de **digestibilidad** (76.10%). Destacándose en el 2° pastoreo la altísima digestibilidad (81.26%) alcanzada, solamente comparable con un cereal de invierno (avena, trigo, etc.) o un ray grass. Mientras que, en el 3° pastoreo la digestibilidad fue la menor de todos los cortes debido al avanzado estado de madurez que estaban las plantas.

Con excepción del primer pastoreo, en el resto los niveles **proteicos** fueron excelentes, difícil de encontrar en los Sorgos Forrajeros comunes y en otros cultivos estivales (moha o mijo).

En cuanto a los niveles de **fibra** (*FDN* y *FDA*) fueron bajos en los 3 pastoreos, muchos mejores que durante la 1° etapa (2007/8). Es posible que el resultado se pueda deber a que fue un Sorgo BMR fotosensible respecto al de la 1° etapa que fue un Sorgo BMR forrajero azucarado. A pesar del mayor porcentaje de fibra, los Sorgos de la 1° etapa pudieron mantener muy altos niveles de digestibilidad, aunque el resto de los parámetros químicos fueron inferiores al 2° Sorgo.

## B.- Comportamiento Productivo

En la 1° etapa se obtuvieron 3 pastoreos durante 102 días (03/01 al 15/04/08), cuyo comportamiento productivo se describe en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Evolución de los pesos vivos y de las ganancias diarias de peso (kg) (1° etapa)

	03/01/08	27/02		Ganancia diaria de peso (kg/cabeza/día) (promedio por tropa)
<b>1° TROPA</b>				
<b>Peso vivo (kg/cab.)</b>	<b>406.0</b>	<b>443.00</b>		
<b>GDP (kg/cab./día)</b>		<b>0.672</b>		<b>0.672</b>
	<b>30/01/08</b>	<b>29/03</b>	<b>15/04</b>	
<b>2° TROPA</b>				
<b>Peso vivo (kg/cab.)</b>	<b>260.0</b>	<b>313.00</b>	<b>327.00</b>	
<b>GDP (kg/cab./día)</b>		<b>0.914</b>	<b>0.841</b>	<b>0.893</b>
	<b>06/03/08</b>	<b>29/03</b>	<b>15/04</b>	
<b>3° TROPA</b>				
<b>Peso vivo (kg/cab.)</b>	<b>368.0</b>	<b>379.00</b>	<b>392.00</b>	
<b>GDP (kg/cab./día)</b>		<b>0.478</b>	<b>0.787</b>	<b>0.600</b>

**Animales (promedio): 41 novillos + 35 animales volantes**  
**Carga (media): 3.3 cabezas/ha**  
**Ganancia Promedio: 0.722 kg/cabeza/día**  
**Ganancia Promedio por Ha: 2.40 kg/día/ha**

Mientras que el comportamiento en la segunda etapa se resume en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Evolución de los pesos vivos y de las ganancias diarias de peso (kg) (2° etapa)

Fechas de pesadas	Peso vivo (medio) (kg/cab.)	Ganancia diaria de peso (kg/cabeza/día)
24/12/ 2008	318.0	.....
13/01/2009	344.0	1.30
19/03/2009	385.0	0.632

**Animales (promedio): 140 novillos**  
**Carga (media): 4.5 cabezas/ha**  
**Ganancia Promedio: 0.788 kg/cabeza/día**  
**Ganancia Promedio por Ha: 3.54 kg/día/ha**

## COMPARACIÓN DE LAS RESPUESTAS PRODUCTIVAS DE AMBAS ETAPAS

En el comportamiento productivo de la 2° etapa se observa que las ganancias medias han mejorado (0.788 vs 0.722 kg/cabeza/día), producto de varios factores, ambientales y de manejo, destacándose:

1. De un mejor aprovechamiento de los Sorgos al ser consumidos, siempre, con una altura no superior al 1.00 mts.
2. La utilización de una sola tropa de animales lo que permitió trabajar con mayor carga animal (3.3 vs 4.5 cabezas/has).

### CONCLUSIÓN

Después de 2 años de trabajo con estos Sorgos BMR en pastoreo directo se pueden hacer algunas consideraciones:

1. La calidad bromatológica de los Sorgos BMR, en cualquiera de sus variantes, es muy superior a la de los otros Sorgos forrajeros comunes del mercado.
2. En la medida que se combine esa calidad con un buen aprovechamiento (manejo) de estos Sorgos, pastoreados entre 0.60 a 1.20 mts de altura, se pueden lograr altas ganancias de peso (superiores a los 700 gramos diarios) o producciones de leche sin tener que suministrar ningún concentrado corrector. De esta manera se acepta la hipótesis de trabajo planteada.
3. Debido a las características de los Sorgos de ser deficitarios en **Azufre**, se podría esperar una mejora de las ganancias de peso si se los complementa con sales minerales ricas en este elemento.

Los resultados productivos de ambos trabajos fueron consistentes con la calidad que tuvieron los Sorgos BMR a lo largo de todo su ciclo de aprovechamiento y sin ningún tipo de suplementación.

En síntesis, estos resultados dan indicios muy interesantes para continuar con esta línea de trabajos. Se puede especular mejores respuestas productivas y económicas, en la medida que se ajusten:

- a) la calidad de la comida a los requerimientos de los animales en estudio
- b) la utilización de sales ricas en azufre.

### LITERATURAS CITADAS

- Cangiano,1996. Consumo en Pastoreo. Factores que afectan la facilidad de cosecha. En *Producción Animal en Pastoreo. Ed. Carlos Cangiano Pp 41-61*
- Elizalde,J.C. y Santini,F.J.1994. Factores nutricionales que limitan las ganancias de peso en bovinos en el período otoño-invierno.Boletín técnico n° 104. INTA CERBAS
- Fernández Mayer, A.E.; Santini,J.; Rearte,D; Garcia,S y Mezzadra,C, 1998. Engorde a Corral de novillos alimentados con silaje de maíz, como dieta base, y suplementados con diferentes niveles de grano de maíz y harina de girasol. Tesis de Magíster. EEA Balcarce –UNMdP. Pp 130.
- Swick,R.W. and Benevenca,N.J.1976 Labile protein reserves and protein turnover. J.Dairy Sci.60:505-515

