

VALOR NUTRITIVO Y ECONÓMICO DEL GRANO DE SORGO COMPARADO CON EL MAÍZ

Ing. Agr., M. Sci. María Delfina Montiel* y Ing. Agr. Juan Carlos Elizalde**. 2004.
2ª Jornada de Actualización Ganadera, Balcarce, prov. Bs.As., Argentina.

*CONICET, Unidad Integrada Balcarce.

**Cs. Agrarias UNMP, CONICET, Unidad Integrada Balcarce.

www.produccion-animal.com.ar

[Volver a: Suplementación](#)

En la Argentina, el uso principal del grano de sorgo radica en la alimentación de animales principalmente de bovinos, así como también de porcinos y aves. También hay industrias que lo usan en la elaboración de harinas para fabricación de galletitas, pan, etc. y en la elaboración de alcohol para el consumo humano. Como alimento para los bovinos es uno de los granos de mayor uso junto con el maíz. Comparando con el grano de maíz, el sorgo, posee importantes ventajas desde el punto de vista agronómico ya que requiere menor cantidad de agua para su crecimiento y puede desarrollarse exitosamente ante un amplio rango de condiciones tanto edáficas como ambientales.

El almidón del grano de sorgo es generalmente considerado menos accesible a la degradación enzimática ruminal que el de otros granos. Por lo tanto cualquier mejora en la digestión ruminal del grano de sorgo debería mejorar la eficiencia de utilización por los vacunos.

Tradicionalmente, el sorgo, es considerado de menor calidad nutricional al compararlo con el maíz debido a su composición química altamente variable, a la presencia del endosperma periférico más desarrollado, como así también a la existencia de más cuerpos proteicos presentes en el grano de sorgo que limitan la degradación bacteriana con respecto al maíz. La variabilidad en la composición química y calidad nutritiva del grano de sorgo puede ser atribuida en parte a las diversas condiciones ambientales a las que puede ser sometido durante su crecimiento y maduración. Por otra parte, el valor alimenticio del sorgo puede estar determinado por la presencia de taninos y por el genotipo, ya que este último determina la naturaleza de la textura (harinoso, intermedio y córneo), el tipo de endosperma (normal, heterowaxy y waxy) y la composición química.

Los taninos condensados son sustancias polifenólicas que se encuentran en la testa de los granos de sorgo y son responsables de caracteres agronómicos deseables tales como resistencia del grano al deterioro ambiental, al almacenamiento, al daño por hongos, y bajo determinadas condiciones resistencia a la deprivación por los pájaros. Pero al mismo tiempo, los taninos condensados tienen un impacto negativo en el grano de sorgo como alimento, ya que presentan efectos antinutricionales. Dichos efectos incluyen la disminución de la digestibilidad de los componentes químicos del grano. Esto se traduce en una menor tasa de crecimiento y eficiencia de conversión en vacunos (Maxson *et al.*, 1973), así como en otros animales como ratas, aves y porcinos (Shirley, 1998).

Si todas esas particularidades del grano de sorgo (presencia de taninos condensados y endosperma córneo más desarrollado) reducen su digestión en relación al maíz, debemos preguntarnos, ante la posibilidad de utilizar el grano de sorgo como alimento lo siguiente: ¿cuán lejos está el grano de sorgo en términos de aprovechamiento respecto al maíz?, ¿existen genotipos de sorgo que puedan llegar a ser similares al maíz en términos de digestión ruminal?, ¿qué características poseen los mismos?

En la Unidad Integrada Facultad de Ciencias Agrarias - INTA Balcarce se realizaron dos ensayos (Montiel, 2003) que tuvieron como objetivo evaluar las diferencias existentes en degradabilidad ruminal entre distintos genotipos de sorgos y a su vez compararlos con el maíz.

Para ello se evaluaron catorce híbridos de sorgo (con diferencias en el contenido de taninos) y se compararon a su vez con cuatro maíces contrastantes en la estructura del grano (flint y dentado). En los granos de sorgo se evaluó, a través de la prueba de blanqueo con cloro, si poseían taninos condensados mediante la detección de la testa pigmentada.

Cuando se compararon los dos granos (sorgo vs. maíz) sin tener en cuenta el efecto del genotipo se halló que los maíces en promedio fueron más degradables que el promedio de los sorgos tanto en la materia seca como en el almidón en un 27 y 29 % respectivamente (Cuadro 1).

Cuadro 1: Degradabilidad *in situ* de los granos de sorgo y maíz

Cuadro 1: Degradabilidad <i>in situ</i> de los granos de sorgo y maíz		
Granos	Degradabilidad	
	Materia seca (%)	Almidón (%)
Sorgo	67.5	70.5
Maíz	85.6	90.9

Esto indicaría que para igualar una tonelada de maíz como alimento para bovinos se deberían utilizar un promedio de 1270 kg de sorgo. Pero estos resultados también deben ser analizados desde el punto de vista económico ya que la cotización de ambos granos es diferente en precio de pizarra. Una tonelada de maíz cuesta aproximadamente 232 \$/tn, mientras que la tonelada del grano de sorgo puede cotizar en 148 \$/tn. Si desde el punto de vista nutricional necesitamos usar 1270 kg de sorgo para suplir una tonelada de maíz, el costo del reemplazo del maíz por sorgo sería de 189,4 \$, lo cual a pesar de ser necesario utilizar mayor cantidad resulta económicamente más barato que el maíz con la cotización actual. Teniendo en cuenta la relación que por cada 1000 kg de maíz se deben suministrar 1270 kg de sorgo, este último grano se podría llegar a pagar hasta 182 \$/tn y sería indistinto utilizar sorgo o maíz. En resumen, si la diferencias en precios entre el maíz y el sorgo es igual o mayor al 27 %, sería lo mismo utilizar como alimento sorgo o maíz.

En el ensayo anteriormente citado también se evaluó el efecto que puede llegar a tener el genotipo sobre el aprovechamiento del grano a nivel ruminal. Como resultado se obtuvo que existe una amplia variabilidad en la degradabilidad ruminal tanto de la materia seca como del almidón entre los diferentes genotipos de sorgo, y sorprendentemente también existieron híbridos de sorgos que fueron igualmente aprovechados a nivel ruminal que los maíces (Cuadro2). Es importante destacar también, que en general coincidió que los sorgos que resultaron más altos en digestión de materia seca, también resultaron superiores en digestión del almidón.

Cuadro 2: Ranking de degradabilidades *in situ* de los híbridos y test de blanqueo (T.B.).

Cuadro 2: Ranking de degradabilidades <i>in situ</i> de los híbridos y test de blanqueo (T.B.).					
Híbridos	DMS (%)	T. B.	Híbridos	DALM (%)	T. B.
Z8515 (MD)	88.5 a	-	Morgan 306 (MSF)	93.7 a	-
Morgan306 (MSF)	88.1 ab	-	Z8515 (MD)	93.4 a	-
Rubí (MF)	84.3 abc	-	Rubí (MF)	89.9 a	-
SPS3901 (MSD)	81.5 abcd	-	SPS3901 (MSD)	86.8 ab	-
P8118	78.0 abcde	No	ProINTA 352	80.8 abc	No
ProINTA 352	76.9 abcdef	No	P8118	79.9 abc	No
ACA 550	75.1 abcdef	No	ProINTA 341	79.5 abc	No
P8232	73.8 abcdef	No	ACA 550	79.5 abc	No
ProINTA 341	70.7 bcdef	No	P8232	78.1 abc	No
MS2	69.6 cdef	No	MS2	77.7 abc	No
MS3	66.8 cdef	No	P8586	75.9 abc	No
Relámpago 55R	66.1 def	Si	MS3	68.2 bcd	No
P8586	65.2 def	No	Telen	67.3 bcd	Si
DA48	61.8 ef	Si	DA49	63.9 cd	Si
Telen	61.2 ef	Si	A9904	61.6 cd	Si
A9904	60.7 ef	Si	ProINTA blanco	61.6 cd	No
DA49	59.8 f	Si	DA48	59.9 cd	Si
ProINTA Blanco	58.9 f	No	Relámpago55R	53.3 d	Si

DMS y DALM: degradabilidad ruminal de la materia seca y del almidón respectivamente.
 Letras diferentes en una misma columna indican que los valores difieren al nivel del 5%
 No: sin testa pigmentada (sin taninos), Si: con testa pigmentada (con taninos).
 MD: maíz dentado; MF: maíz flint; MSD: maíz semidentado; MSF: maíz semiflnt.

Dichos genotipos presentaron la particularidad de no poseer, en la mayoría de los casos una testa pigmentada, lo cual indicaría que los taninos condensados disminuirían la degradabilidad de la materia seca y del almidón.

Si a partir del ranking presentado en el Cuadro 2 evaluamos las diferencias, desde el punto de vista nutricional, entre el mejor de los maíces (Z8515) respecto al más (P8118) y menos (ProINTA Blanco) degradable de los sorgos, vemos que las mismas son de 13 y 50 % respectivamente en términos de digestión de materia seca. Realizando una evaluación económica de esto último, para igualar una tonelada de maíz con el sorgo más degradable deberemos gastar en sorgo solo 167 \$ (lo que equivale a 1130 kg de sorgo), mientras que con el sorgo menos degradable el costo será de 222 \$ (lo que equivale a 1500 kg de sorgo). Nuevamente queda demostrado aquí que la utilización del grano de sorgo resulta económicamente más rentable respecto al maíz, aún en el peor de los casos cuando se comparó dicho grano con el sorgo menos digestible. Por lo tanto es evidente que fijar un valor promedio de calidad del grano de sorgo puede ser riesgoso porque dependiendo de la calidad del grano radica el valor a pagar.

CONCLUSIÓN

Hay que tener en cuenta que el valor nutricional del grano de sorgo como alimento para bovinos es altamente dependiente del genotipo. Si bien, se considera que el grano de maíz posee un mayor valor energético que el de sorgo, existen genotipos de sorgos que pueden tener similar aprovechamiento que los granos de maíz (Cuadro 2). Dichos genotipos presentan como característica común contener bajos niveles de taninos en la testa. Es por ello, que en zonas consideradas marginales para la siembra del maíz, así como por sus mayores costos de producción, su reemplazo con el grano de sorgo puede ser una alternativa viable para la alimentación del ganado bovino. Por lo tanto, es riesgoso asignar en el caso del grano de sorgo un único valor nutricional porque se pueden generar disminuciones en el beneficio económico debido a una mala caracterización de la calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- MAXSON, W. E., SHIRLEY, R. L., BERTRAND, J. E., PALMER, A. Z. 1973. Energy values of corn, bird-resistant and non-bird-resistant sorghum grain in rations fed to steers. *J. Anim. Sci.* 37:1451-1457.
- MONTIEL, M. D. 2003. Digestión ruminal del grano de sorgo en vacunos. Efectos del genotipo y del procesamiento. Tesis Magister Scientiae. FCA UNMdP – EEA INTA Balcarce, Argentina. 103p.
- SHIRLEY, B. W. 1998. Flavonoids in seeds and grains: physiological function, agronomic importance and the genetics of biosynthesis. *Seed Sci. Res.* 8:415-422.

[Volver a: Suplementación](#)