

# SILAJE DE GRANO HÚMEDO DE SORGO: EFECTO DEL CONTENIDO DE TANINO Y EL TRATAMIENTO CON UREA EN LA RESPUESTA DE VACAS LECHERAS

Luis Romero, Eduardo Comerón, Oscar Bruno, Alejandro Castillo y Mónica Gaggiotti. 2001. INTA Rafaela.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [silos](#)

## RESUMEN

Se evaluó el efecto del contenido de tanino y el tratamiento con urea del grano de sorgo ensilado sobre la producción y composición química de la leche de vacas de raza Holando Argentino y se describieron los parámetros de digestión in situ y la degradabilidad efectiva de la materia seca (MS) y de la proteína bruta (PB). La dieta de base estuvo constituida por pastura de alfalfa, silaje de maíz y suplemento proteico-mineral, diferenciándose tres tratamientos en función de las características del ensilaje de grano húmedo: SBT= Grano de sorgo con bajo tanino, SAT= Grano de sorgo con alto tanino y SATu= Grano de sorgo con alto tanino y con el agregado de urea.

El contenido de tanino del grano de sorgo ensilado afecta la producción de leche, no observándose modificaciones de importancia en la composición química de la misma. A pesar del efecto que produjo el agregado de urea sobre el contenido de tanino del grano de sorgo, la mejora en la respuesta animal fue solamente moderada.

**Palabras claves:** vacas lecheras, silaje grano húmedo, sorgo

## INTRODUCCIÓN

En los sistemas lecheros de la cuenca central Argentina (centro de Santa Fe y este de Córdoba), se introdujo en los últimos años el silaje de granos húmedos, provenientes de cultivos de maíz y de sorgo, siendo el embolsado el método de almacenamiento más difundido.

Las ventajas que presenta esta técnica, con respecto a la cosecha del grano seco, se relaciona con: la desocupación anticipada de los lotes, la disminución de las pérdidas de cosecha, la eliminación del gasto de secado, traslados, etc. Información de trabajos experimentales indican que, desde el punto de vista nutritivo prácticamente no existen diferencias entre el grano ensilado con alta humedad y el seco (Clark y Harshbarger, 1972, Clark et. al., 1974 a y b, Chandler et al., 1975, Dhiman y Satter, 1992, Álvarez et al, 1995 y Romero, et. al., 1997)

En el caso del sorgo granífero, estos poseen distintos contenidos de taninos, siendo los más utilizados en la Argentina, aquellos que presentan valores más altos. Ensayos de alimentación con sorgos en no rumiantes han demostrado que los taninos condensados tienen un impacto negativo en la ganancia de peso de los animales (Drinah et al., 1983). El efecto de este compuesto es menos importante en los rumiantes, pero la respuesta puede ser inferior que los que no tienen taninos condensados. Existe también información internacional que el tratamiento con urea (en dosis de 3 a 4 kg por cada 100 kg de materia seca de sorgo), además de asegurar una buena conservación, produce otras reacciones que desactivan rápidamente los taninos (aproximadamente en 10 días desde su aplicación), altera la cubierta del grano, incrementa la digestión del almidón y la respuesta a nivel de ganancia de peso (Russell, et. al., 1988, Russell y Lolley, 1989). y Russell y Schmidt, 1993).

La finalidad del este trabajo fue evaluar el efecto del contenido de tanino y el tratamiento con urea del grano de sorgo ensilado sobre la producción y composición química de la leche de vacas de raza Holando Argentino y describir los parámetros de digestión in situ de la materia seca (MS) y de la proteína bruta (PB) de los tres tipos de silajes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó durante los meses de invierno de 1996. La dieta de base estuvo constituida por pastura de alfalfa, silaje de maíz y suplemento proteico-mineral, diferenciándose tres tratamientos en función de las características del ensilaje de grano húmedo:

- 1.- grano de sorgo con bajo tanino (SBT, menos a 0,4 % equivalente ácido tánico, método Folin-Denis, Burns, 1963),
- 2.- grano de sorgo con alto tanino (SAT, mayor a 0,8 %) y
- 3.- grano de sorgo con alto tanino y con el agregado de urea, 15 kg por tonelada, (SATu).

El grano fue previamente molido en los tratamientos SAT y SBT, pero no en el SATu (en función de bibliografía internacional que indica que la urea produciría una ruptura de la parte exterior del grano, lo que posibilitaría que el mismo pueda ser utilizado entero).

Luego de un período preexperimental de 15 días, donde se ofreció la misma dieta a todos los animales (constituida con una mezcla de los tres silajes de grano y los alimentos de la dieta de base), se realizó el ensayo, durante tres períodos experimentales de 10 días de duración cada uno de ellos (6 días de adaptación y 4 de medición) en un diseño cuadrado latino.

Se utilizó un total de 30 vacas adultas distribuidas a los tratamientos según momento de lactancia ( $129 \pm 21$  días al inicio de la experiencia) y nivel de producción de leche ( $23,3 \pm 1,5$  l/v/d) al inicio de la experiencia.

Se efectuó un análisis de variancia de los valores individuales de producción y composición química de la leche donde el modelo tenía en cuenta las variables tratamiento, período y vaca. Las diferencias entre tratamientos fueron comparadas mediante el test de Duncan (5%).

Para la evaluación in situ se usaron dos vacas fistuladas crónicamente en el rumen. El estudio se realizó mediante la técnica de las bolsas de nylon, aproximadamente 5 g de MS de cada silaje fueron introducidos por duplicado en el rumen de cada animal en bolsas de 100 x 200 mm (Ankom Tech. Co. NY. con  $50 \pm 15$  mm de tamaño de poro promedio), con los siguientes horarios de extracción 0, 3, 6, 9, 12, 24, y 48 horas. Los valores obtenidos fueron ajustados con el modelo propuesto por Orskob y McDonald (1979) y posteriormente analizados mediante un diseño change over con las siguientes fuentes de variación: períodos, vacas, y tratamientos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los principales parámetros de valor nutritivo y características fermentativas de los distintos silajes de grano de sorgo utilizados, se indican en el Cuadro 1.

Cabe acotar que el agregado de urea produjo una hidrólisis del 60% del tanino contenido en el grano de sorgo usado en el SATu. Russell and Lolley (1989) demostraron que la urea puede desactivar completamente los taninos de granos de sorgos almacenados húmedos.

El consumo de alimentos (expresados en materia seca por animal y por día) fue de 7 kg de pastura de alfalfa (20 % de MS, 28 % de PB, 44 % de FDN, 28 % de FDA y 66 % de DIVMS), 4,5 kg de silaje de maíz (32 % de MS, 8 % de PB, 48 % de FDN, 30 % de FDA y 63 % de DIVMS), 5,5 kg de silaje de grano húmedo de sorgo, 1 kg de expeller de soja y 0,025 kg de fosfato dicálcico.

Los valores medios por tratamiento de producción y composición química de leche se presentan en el Cuadro 2. Letras distintas en una misma línea significa que los valores difieren al nivel del 5%.

No se encontró efectos de vaca ni de período  $P > 0.05$

Los distintos silajes de sorgo grano húmedo utilizados fueron diferentes en la fracción soluble (a) y la fracción potencialmente degradable (b) de la materia seca, sin encontrarse diferencias en la velocidad de digestión de  $^2$  b $^2$  (c) entre T2 y T3. Aunque esta última, no afectó la degradabilidad efectiva de la MS, lo cual indica que para las condiciones en que se realizó este trabajo, el agregado de urea disminuye aún más la degradabilidad efectiva de la MS en el rumen de la observada entre bajo y alto tanino. Respecto a la PB, hubo diferencias entre el material bajo T1 y alto tanino (T2 y T3) en todos los parámetros analizados. El agregado de urea solo incrementó la velocidad de digestión de la proteína del sorgo de alto tanino, sin que esta diferencia se manifestara en la degradabilidad efectiva de la proteína. Russell and Schmidt (1993) concluyen que el tratamiento del sorgo de alto tanino con urea mejora la performance de los novillos en feedlot e incrementa la digestión ruminal del almidón.

En las condiciones de este ensayo se puede concluir que el contenido de tanino del grano de sorgo ensilado afecta la producción de leche, no observándose modificaciones de importancia en la composición química de la misma. A pesar del efecto que produjo el agregado de urea en el contenido de tanino del grano de sorgo usado en el SATu, sólo se observó una mejora relativa o moderada en la respuesta animal con respecto al tratamiento SAT.

**CUADRO 1.** Calidad de silos de grano húmedo de sorgo.

Tratamientos	MS	PB	FDN	FDA	DIVMS	N-NH <sub>3</sub> /NT	pH
	----- (%) -----						---
Sin tanino	58,8	8,5	17,0	7,7	81,6	8,5	4,3
Con tanino	63,2	8,4	23,2	13,4	75,3	8,7	5,3
Con tanino + urea	63,7	12,5	26,1	16,7	74,7	---	(1)8,6

(1) El valor de pH es alto, debido al aporte de la urea.

**CUADRO 2.** Respuesta de vacas lecheras que consumieron distintos silajes de grano húmedo de sorgo.

Item	SATu	SAT	SBT	CV %
Producción de leche (l)	22,3 ab	21,8 b	23,1 a	9,3
LGC4 (*) (l)	20,3 b	20,2 b	21,7 a	10,3
Grasa butirosa (%)	3,42 b	3,54 ab	3,60 a	8,9
Proteína bruta (%)	3,25	3,28	3,34	7,2
Proteína verdadera (%)	3,07	3,04	3,15	7,8
Caseína (%)	2,54	2,54	2,62	7,9
Residuo seco (%)	10,83	10,84	10,99	7,7
Urea en leche (mmol/l)	5,69 b	6,31 a	6,06 ab	11,1

(\*) leche grasa corregida al 4%. CV = coeficiente de variación

**CUADRO 3.** Parámetros de digestión in situ y degradabilidad efectiva de la MS y PB en función de distintos tiempos de retención ruminal.

	Tratamientos	Parámetros de digestión in situ			Degradabilidad efectiva		
		"a"	"b"	"c"	50	25	12.5
		%	%	/h	h	h	h
Materia Seca							
	SBT	61.8 <sup>a</sup>	38.2 <sup>a</sup>	0.113 <sup>a</sup>	94.2 <sup>a</sup>	88.2 <sup>a</sup>	84.1 <sup>a</sup>
	SAT	32.6 <sup>b</sup>	57.7 <sup>b</sup>	0.065 <sup>b</sup>	71.0 <sup>b</sup>	58.2 <sup>b</sup>	51.8 <sup>b</sup>
	SATu	22.7 <sup>c</sup>	53.2 <sup>c</sup>	0.052 <sup>b</sup>	60.9 <sup>c</sup>	49.7 <sup>c</sup>	43.5 <sup>c</sup>
Proteína Bruta							
	SBT	78.6 <sup>a</sup>	21.4 <sup>a</sup>	0.097 <sup>a</sup>	96.3 <sup>a</sup>	92.7 <sup>a</sup>	90.3 <sup>a</sup>
	SAT	62.4 <sup>b</sup>	30.2 <sup>b</sup>	0.030 <sup>b</sup>	79.2 <sup>b</sup>	72.8 <sup>b</sup>	70.0 <sup>b</sup>
	SATu	57.3 <sup>b</sup>	26.8 <sup>b</sup>	0.051 <sup>c</sup>	76.5 <sup>b</sup>	70.8 <sup>b</sup>	67.7 <sup>b</sup>

Letras diferentes en cada columna difieren significativamente (P<0,05)

#### BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, H., Santini, F. and Rearte, D. 1995. Efectos de la suplementación con grano de maíz húmedo y seco sobre la producción y composición de leche, el consumo y el ambiente ruminal de vacas lecheras en condiciones de pastoreo. Memorias XIV Reunión ALPA. 19° Congreso AAPA. Vol 2: 480-483.
- Burns, R. E. 1963. Methods of tannin analysis for forage crop evaluation. Tech. Bull. 32. Georgia Agric. Exp. Station, Athens 62-66.
- Chandler, P.T., Miller, C.N. and Jahn, E. 1975. Feeding value and nutrient preservation of high moisture corn ensiled in conventional silos for lactating dairy cows. Journal Dairy Sci. Vol 58 N° 5: 682-688.
- Clark, J.H., Croom, W.J. and Harshbarger, K.E. 1974 b. Feeding value of dry, ensiled and acid treated high moisture corn whole or rolled to lactating cows. Journal of Dairy Sci. Vol 58, N°6: 907-921.
- Clark, J.H., Frobish, K.E. Harshbarger, K.E. and Derrig, R.G. 1974 a. Feeding value of dry, ensiled high moisture corn and propionic acid treated high moisture corn fed with hay or haylage for lactating dairy cows. Journal of Dairy Sci. Vol 56, N°12: 1531-1539.
- Clark, J.H. and Harshbarger, K.E. 1972. High moisture corn versus dry corn in combination with either corn silage or hay for lactating cows. Journal of Dairy Sci. Vol 58 N°10: 1474-1480.
- Dhiman, T.R. and Satter, L.D. 1992. Increasing carbohydrate availability to the rumen microbes and its effect on animal performance. Research Summary. U.S. Dairy Forage Research Center, 5p.
- Drinah, B. G., Banda and Vohra, P. 1983. Nutritional evaluation of some varieties of sorghums (*Sorghum bicolor*). In Recent advances in animal nutrition in Australia 1983. Eds. D. J. Farrell and Pran Zohra, University of New England Publishing Unit, Armidale, 195-205.
- Orskob, E. R. and Mc Donald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to the rate of passage. J. Agric. Sci., 92, 499-503.

- Romero, L. A., Diaz, M. C. Comeron, E. A., Bruno, O. A. and Gaggiotti, M. C., 1997. Utilización del silaje de grano húmedo de maíz o sorgo en la alimentación de vacas lecheras. 21° Revista Argentina de Producción Animal, Vol 17, sup. 1 pag 9-10.
- Russell, W., Lin, J.C.M., Thomas, E.E. and Mora, E.C. 1988. Preservation of high moisture milo with urea: grain properties and animal acceptability. Jorunal Anim. Sci. 66: 2131-2139.
- Russell, W. and Lolley, J.R. 1989. Desactivation of tannin in high tannin milo by treatment with urea. Journal Dairy Sci. 72: 2427-2430.
- Russell, W. and Schmidt, S.P. 1993. Preservation of high moisture grain sorghum with urea and evaluation in cattle feeding. West Virginia Univ. And Auburn Univ. 18<sup>th</sup> Biennial Grain Sorghum Research and Utilization Conference, 9pp.

[Volver a: silos](#)