

NR 16. SUPLEMENTACIÓN DE VACAS LECHERAS EN PASTOREO CON DOS VARIEDADES DE MAÍZ BAJO LA FORMA DE SILO DE GRANO HÚMEDO. EFECTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE, EL AMBIENTE RUMINAL, EL CONSUMO Y LA EVOLUCIÓN DE PESO VIVO

G. A. Pieroni¹, D. H. Rearte², A. Baldo³ y J. R. Romero³

¹Chacra Experimental Manantiales MAA. CC 40 (7130). Chascomús, Argentina. ²Departamento de Producción Animal. EEA INTA Balcarce. CC 276 (7620). Balcarce, Argentina. ³CEDIVE. FCV. UNLP. CC 147 (7130). Chascomús, Argentina.

Abstract

Supplementation with high moisture corn of dent maize or flinth maize to dairy cows grazing annual ryegrass. Effects on intake, milk yield and composition and rumen environment

A trial was conducted to evaluate the effects of high moisture corn (HMC) of dent and flinth maize varieties on dry matter (DM) intake, milk yield and composition, and rumen environment in dairy cows grazing an annual ryegrass (*Lolium multiflorum* cv. Grasslands Tama). Forty Holstein cows in a completely randomized design adjusted for covariance and four Holstein cows with rumen cannulae were used in a cross-over design. Treatments were: T1: grazing annual ryegrass day and night + 7 kg/day HMC-Dent (69.65 % DM, pH: 3.65) + 2 kg/day sunflower meal, and T2: idem T1 plus 7 kg/day HMC-Flinth (67.17 % DM, pH: 3.69) + 2 kg/day sunflower meal. Crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, and *in vitro* DM digestibility of ryegrass were: 20.86%, 31.58%, 19.71% and 80.86%, respectively. HMC intake was similar in both treatments: 5.06 and 5.32 kg DM/day for T1 and T2, respectively. Milk yield was significantly higher in T2; however milk composition was not affected by treatments. Rumen fluid pH (T1: 5.91, T2: 6.08) and N-NH₃ concentrations (T1: 10.35 mg/dl, T2: 8.92 mg/dl) were similar in both treatments.

Palabras claves: Silo de grano húmedo, maíz flinth, producción y composición de la leche, ambiente ruminal.

Key words: High moisture corn, dent maize, flinth maize, supplementation, milk yield and composition, rumen environment

Introducción

La utilización de silo de grano húmedo de maíz es una técnica ampliamente conocida en países del hemisferio norte, no obstante en la Argentina es de reciente difusión. La diferencia nutricional más importante que ofrece el grano húmedo de maíz frente al grano seco radica en la mayor degradabilidad de la materia seca y del almidón a nivel ruminal y del tracto digestivo total. Esto resultaría beneficioso en nuestros sistemas de producción por los altos niveles de proteína degradable de las pasturas templadas. El grano de maíz posee dos tipos de endosperma amiloproteico diferenciándose de acuerdo a ello los genotipos dentado, semidentado y flinth de menor a mayor proporción de endosperma corneo en su constitución, respectivamente.

La digestibilidad del almidón de los granos es afectada por la composición y la forma física del almidón, por las interacciones proteína-almidón, la integridad celular, los factores antinutricionales y por los distintos procesamientos de los granos.

Dentro de los granos, el almidón se dispone en forma de gránulos recubiertos por una matriz proteica que le otorga resistencia a la digestión. En el endosperma corneo del maíz, los gránulos de almidón son más pequeños y pueden estar completamente embebidos dentro de la matriz proteica que es casi continua, en el harinoso son más grandes y rodeados por una matriz discontinua con menores cantidades de proteínas corporales en su interior.

En este trabajo se propuso comparar dos genotipos de maíz, dentado y duro para determinar si las diferencias estructurales se mantienen bajo esta forma de utilización e identificar la variedad que mejor responda, evaluando los efectos como suplemento de vacas lecheras en pastoreo sobre la producción y composición de la leche, el ambiente ruminal, el consumo y el evolución del peso vivo.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Chacra Experimental Manantiales, Chascomús, durante los meses de mayo, junio y julio de 1996. La base forrajera estuvo constituida por un verdeo de raigrás (*Lolium multiflorum* cv.

Grasslands Tama) sobre la que se suplementó con 9 kg de concentrado por día. Los tratamientos fueron, T1: 7 kg de silo de grano húmedo variedad dentada (SGHD) + 2 kg de expeller de girasol (EG). T2: 7 kg de silo de grano húmedo variedad flinth (SGHF) + 2 kg de expeller de girasol (EG) repartidos en los dos ordeños.

Para las mediciones de producción y composición de la leche se utilizaron 40 vacas Holando Argentino, de 121 días de lactancia, asignadas al azar a dos grupos homogéneos de a pares según días de lactancia y nivel de producción. El peso promedio de las vacas al inicio del ensayo fue de 509 kg.

Para el análisis estadístico se consideró la producción de aquellas vacas que habían consumido como mínimo 4 kg de MS de concentrado/día evaluando en consecuencia 13 vacas del T1 y 18 vacas del T2.

Para el estudio del ambiente ruminal se utilizaron 4 vacas Holando Argentino con fistula permanente de rumen las que fueron distribuidas en dos grupos recibiendo cada grupo al azar su respectivo tratamiento.

El diseño experimental para la producción y composición de leche fue un modelo completamente aleatorizado ajustado por covarianza. Los datos de producción y composición de la leche medidos 10 días previos al inicio del ensayo fueron utilizados como covariable. El ensayo duró 41 días, 15 de acostumbramiento y 26 de recolección de datos. Para los animales fistulados se utilizó un diseño de cross-over con 4 animales, 2 tratamientos y dos períodos de 14 días.

Para los análisis de composición de la leche se tomaron 6 muestras de los ordeños de 3 días no consecutivos. La composición de la leche se analizó en base a proteína, grasa butirosa y lactosa. La calidad de los verdeos consumidos fue estimada mediante muestras extraídas en forma manual (hand plucking), simulando la cosecha del animal en cada muestra se determinó materia seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), y digestibilidad in-vitro de la materia seca (DIVMS). En el concentrado se midió pH y N amoniacal de muestras tomadas al azar en tres días no consecutivos dentro del ensayo. El consumo de concentrado se estimó por la diferencia entre lo ofrecido y lo rechazado sobre el total de vacas de ambos tratamientos.

El consumo de verdeos se estimó grupalmente por la diferencia entre la disponibilidad inicial y final. Todas las vacas fueron pesadas dos días consecutivos al inicio y al final del ensayo para estimar la evolución del peso vivo.

Para los estudios de ambiente se extrajeron muestras del saco ventral del rumen en los siguientes horarios 0, 3, 6, 10, 14, 20, 26 horas del último día de cada período. Inmediatamente después de extraídas las muestras de licor ruminal se midió el pH y se conservaron congelados 100 mL de líquido ruminal para su posterior análisis de N-NH₃.

Resultados y discusión

La disponibilidad inicial del verdeo fue en promedio de 1 728 kg MS/ha y el consumo estimado por la diferencia entre disponibilidad inicial y final fue 15.26 kg de MS/vaca/día. La composición química del mismo y la digestibilidad fue: 18.9 % MS, 20.86 % PB, 31.58 % FDN, 19.71 % FDA y 80.86 % DIVMS.

El consumo diario individual del concentrado fue de 5.06 ± 0.79 kg de MS para T1 y 5.32 ± 0.83 kg de MS para T2 no encontrándose diferencias significativas ($P > .05$).

Los silos de grano húmedo tenían 69.65 y 67.17 % de MS y un pH de 3.65 y 3.59 para el de variedad dent y flinth, respectivamente. El expeller de girasol poseía un contenido de 89.01 % MS, 34.80 % PB y 67.18 % DIVMS.

La producción de leche fue estadísticamente diferente para los tratamientos siendo mayor en el T2 ($P < .05$), mientras que la producción de grasa y proteína no difirió entre tratamientos ($P > .05$).

El T2 que es el maíz de tipo flinth se presume que es menos degradable a nivel ruminal que el tipo dentado, y esto pareciera no modificarse con los distintos niveles de humedad según lo encontrado por Phillippeu *et al.* (1996) que comparó maíces flinth y dent en distintos estados de madurez y observó siempre mayor degradabilidad ruminal en el tipo dent. La mayor llegada de almidón a nivel duodenal del flinth al no degradarse en rumen explicaría el incremento de producción de leche del T2 por la mayor eficiencia de la utilización de energía.

Esto concuerda con lo encontrado por Reynolds *et al.* (1996) que incrementando la llegada de almidón de maíz en duodeno de 0 a 700 g/día observó un aumento significativo en la producción de leche de 31.8 a 33.4 kg/día.

Cuadro 1. Producción y composición de la leche y variación del peso vivo

	T1	EEM	T2	EEM	<i>P</i> <
Producción, kg/d					
Leche	22.40	0.41	23.54	0.35	0.05
Grasa	0.780	0.022	0.803	0.018	0.43
Proteína	0.708	0.020	0.725	0.017	0.51
Composición, %					
Grasa	3.51	0.068	3.53	0.058	0.82
Proteína	3.20	0.037	3.24	0.031	0.51
Lactosa	4.48	0.026	4.48	0.022	0.86
Peso vivo, kg					
Inicial	519	35	503	47	0.30
Final	542	32	529	49	0.41
Cambio	23	11	27	14	0.44

En la composición de la leche no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en términos de concentración de grasa butirosa, proteína y lactosa ($P > .05$).

Tanto el peso inicial como el peso final de las vacas no difirió entre tratamientos ($P > .05$). En el ambiente ruminal no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la concentración de $N-NH_3$ H y de pH como se observa en el cuadro 2.

Estando el rumen en condiciones más cercanas a los niveles óptimos, la mayor llegada de almidón a nivel de duodeno sería la responsable de la mejor respuesta en producción de leche por el uso más eficiente a este nivel del maíz flinth.

Cuadro 2. Ambiente ruminal.

	T1	T2	EEM	<i>P</i> <
pH	5.91	6.08	0.07	0.22
$N-NH_3$ (mg/dL)	10.35	8.92	1.07	0.44

Conclusiones

En las condiciones del presente ensayo, el silo de grano húmedo de maíz tipo flinth suplementado a vacas lecheras en pastoreo mejoraría la producción de leche comparado con el de maíz tipo dent.

El tipo de maíz evaluado no afectaría el ambiente ruminal y en consecuencia no se modificó la composición de la leche.

Literatura citada

- Philippeau, C. and B. Michalet-Doreau. 1996. Influence of maturity stage and genotype of corn on rate of ruminal starch degradation. *J. Dairy Sci.* 79, Supl 1: P42.
- Reynolds, C. K., D. E. Beever and J. D. Sutton. 1996. Effects of incremental duodenal starch infusion on milk composition and yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 79, Supl 1: P40.