



Repositorio Digital de la UNC
Facultad de Ciencias Agropecuarias



Efecto del genotipo de maíz sobre la
desaparición ruminal de materia seca
en silajes de planta entera

Bulashevich, Miguel
De León, Marcelo
Boetto, Graciela Catalina
González Palau, Claudio
Peuser, Ricardo Angel
Cabanillas, María Alejandra

Ponencia presentada en la XXIII Reunión de ALPA (Asociación Latinoamericana de Producción Animal), IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. La Habana, Cuba, 18 al 22 de noviembre de



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

El Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Córdoba (RDU), es un espacio donde se almacena, organiza, preserva, provee acceso libre y procura dar visibilidad a nivel nacional e internacional, a la producción científica, académica y cultural en formato digital, generada por los integrantes de la comunidad universitaria.



Efecto del genotipo de maíz sobre la desaparición ruminal de materia seca en silajes de planta entera

Effect of corn genotype on ruminal dry matter disappearance of whole-plant silages

Bulaschevich, M.C.¹; De León. M.^{1,2}; Boetto; G.C.¹; González Palau¹; C.; Peuser, R.A.¹ y Cabanillas, M.A.¹

(1) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina (2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Manfredi, Córdoba, Argentina. mdeleon@manfredi.inta.gov.ar

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes genotipos de maíz, sobre la desaparición ruminal de la materia seca (DRMS) del material ensilado. De acuerdo a las características del grano de distintos híbridos de maíz se definieron tres tratamientos (T), donde T1: maíces de grano con tecnología NutriDense™ (NDS), T2: maíces de grano duro y T3: maíces de grano alto oleico. Cada genotipo se cultivó en parcelas de una hectárea, con tres repeticiones en un diseño de bloques totalmente aleatorizados. Con los cultivos en estado de grano pastoso se confeccionaron silajes en bolsas plásticas de 9 pies de diámetro. Se extrajeron tres muestras de cada tratamiento para estimar la DRMS a través de la técnica de digestión in situ, utilizando dos novillos provistos de cánula ruminal y alimentados con heno de alfalfa como dieta estándar. Las muestras de material fresco se incubaron por triplicado en el rumen durante los siguientes tiempos: 4, 8, 12, 24 y 48 horas. Los valores de DRMS en relación a los tiempos de incubación se ajustaron por regresión a través de la siguiente ecuación $a+b(1-\exp^{-ct})$, donde: "a" fracción rápidamente disponible, "b": fracción degradable (FDMS), "t": tiempo de incubación y "c": tasa de degradación de "b". Los valores de DRMS a los distintos horarios de incubación se compararon mediante el test de Tukey ($p < 0,05$).

Palabras clave: Genotipo de maíz, Silaje, Desaparición ruminal, Bovinos

Abstract

The aim of this work was to evaluate the effect of different maize genotypes, on the disappearance of rumen dry matter silage material (RDDM). According to the characteristics of different hybrids of corn grain were defined three treatments (T), where T1: maize grain with NutriDense™ (NDS) technology, T2: maize of hard grain and T3: high oleic grain maize. Each genotype was grown in plots of one hectare, with three replications in a design of blocks totally randomized. Bagged silage was made in state of doughy grain crops. Three samples of each treatment were used to estimate the RDDM through in situ digestion technique using two steers fed with standard diet as alfalfa hay and fitted with ruminal cannula. Fresh material samples were incubated in triplicate in the rumen during the following times: 4, 8, 12, 24 and 48 hours. RDDM values in relation to incubation times were adjusted by regression through the equation $a + b(1 - \exp^{-ct})$, where: "a" fraction quickly available, "b": degradable fraction (FDMS), "t": time of incubation and "c": rate of degradation of "b", the values of RDDM to the different times of incubation were compared using the Tukey ($p < 0,05$) test.

Key words: Corn genotype, Whole plant silage, Ruminal disappearance, Cattle

Introducción

En los últimos años se han incorporado al mercado argentino híbridos de maíz con características nutricionales especiales en la composición de sus granos. Uno de ellos es el NutriDense™, el cual fue desarrollado para producir granos con mayor proporción de embrión, y consecuentemente mayor contenido de lípidos, proteína y algunos aminoácidos esenciales que los maíces convencionales (Benefield *et al.*, 2006). Otro desarrollo son los maíces alto oleico que presentan una composición de ácidos grasos modificada, desarrollados para lograr aceites de maíz de mayor calidad. Estos nuevos híbridos pueden ser utilizados para la confección de silajes de planta entera, con la consecuente modificación de sus atributos nutricionales para el ganado bovino. Akay *et al.* (2001) encontraron mayor valor nutritivo en silajes de maíz con alto contenido de aceite y NutriDense™ comparados con híbridos convencionales. Los maíces de grano duro (Flint), muy usados en Argentina, presentan almidones de menor degradabilidad ruminal, lo cual condiciona la digestibilidad del material ensilado, sobre todo cuando avanza la madurez (Correa *et al.*, 2002). Este trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes genotipos de maíz sobre la desaparición ruminal de la materia seca del material ensilado, como indicador de la principal forma de aporte de nutrientes a los rumiantes.

Materiales y métodos

Se evaluaron siete (7) genotipos de maíz, agrupados de acuerdo a su tipo de grano en tres (3) tratamientos (T):

- T1: maíces de grano NutriDense™
- T2: maíces de grano duro (Flint)
- T3: maíces de grano alto oleico

Cada material se implantó en tres parcelas de una (1) ha cada una. El material proveniente de cada parcela fue ensilado en estado de grano pastoso. Se extrajeron cuatro (4) muestras de cada silaje para estimar su composición química (FDN, FDA y PB) y la desaparición ruminal de la materia seca (DRMS).

Composición Química: Se determinó Fibra Detergente Neutro y Fibra detergente Acido (FDN y FDA) a través del método propuesto por Van Soest *et al.*, (1991) y Proteína Bruta (PB) (AOAC, 1990).

Desaparición de Materia (DRMS): Se utilizó la técnica de digestión in situ (Mehrez & Orskov, 1977, Vanzant *et al.*, 1998). Se usaron 2 (dos) novillos fistulados crónicamente en el rumen de 450 kg de peso vivo. Durante el ensayo los novillos fueron alimentados con heno de alfalfa, el cual se suministró en dos comidas diarias. La provisión de agua y sal fue ad-libitum. Material fresco de cada genotipo se colocó, para su incubación, en bolsas de poliéster Ankom (Fairport, NY) de 10 x 7 cm, con un tamaño de poro promedio $53 \pm 10 \mu\text{m}$, utilizando la relación tamaño de la muestra/superficie de área de la bolsa (10 mg/cm^2). Los tiempos de incubación del material fresco en el rumen fueron 4, 8, 12, 24 y 48 horas. Los valores de DRMS en todos los horarios de muestreo se ajustaron por regresión a través de la ecuación $\text{DRMS} = a + b(1 - \exp^{-ct})$, donde: DRMS: Degradabilidad de la MS al tiempo "t", "a": Fracción de la MS rápidamente disponible, "b": Fracción degradable (FDMS), "t": Tiempo de incubación y "c": Tasa de degradación de la fracción "b".

Se aplicó un diseño experimental totalmente aleatorizado con cuatro (4) repeticiones. Análisis estadístico: A los fines de detectar diferencias significativas en la DRMS en los

tiempos de incubación y entre fracciones para los distintos tratamientos se realizó un análisis de varianza y el test de Tukey de comparación de medias a través del software estadístico (InfoStat, 2008).

Resultados y discusión

La composición química del material ensilado fue para PB, FDN y FDA respectivamente, T1: 8,70%, 51,59%, 31,18%; T2: 7,69%, 53,98%, 33,87% y T3: 8,69%, 51,95%, 33,12%. En la tabla 1 se presentan la DRMS en los distintos horarios de incubación: No se observan diferencias significativas entre los materiales, excepto a la hora 24. Los híbridos alto oleico y NutriDense evaluados en este trabajo no mostraron un mejor comportamiento nutricional como lo encontrado por Akay et al. (2001). En los parámetros que describen la cinética de degradación tampoco se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (tabla 2).

Tabla 1: Desaparición ruminal de la materia seca (% DRMS) de silajes de maíz NutriDense (T1), grano duro Flint, (T2), y alto oleico (T3) a diferentes horarios de incubación.

Tratamiento	Tiempo de incubación en rumen (horas)				
	4	8	12	24	48
T1	36,23 B	43,73 a	42,23 a	48,06 b	61,14 a
T2	43,71 A	44,44 a	47,79 a	54,10 a	63,57 a
T3	40,3 Ab	43,36 a	42,68 a	53,98 a	60,03 a

Letras distintas en las columnas significan diferencias estadísticas $p < 0,05$

Tabla 2: Parámetros de la cinética de desaparición ruminal de la materia seca de silajes de maíz NutriDense (T1), grano duro, Flint (T2), y alto oleico (T3).

Tratamiento	Parámetros		
	a (%)	b (%)	c (%/h)
T1	17,37 ^a	38,74a	12,84a
T2	18,90 ^a	39,31a	14,47a
T3	20,11 ^a	38,42a	11,17a

a: fracción rápidamente disponible, b: fracción degradable y c: tasa de degradación de la fracción b

Letras iguales por columna no difieren significativamente $p < 0,05$

Las diferencias encontradas entre los materiales genéticos de maíces ensilados pueden ser importantes si se considera a la desaparición de la materia seca a las 24 horas de incubación ruminal como predictiva de la digestibilidad. Di Marco et al.(2005) encuentran que la estimación de la digestibilidad de materiales ensilados a través de la desaparición ruminal in situ a las 24 horas de incubación fue satisfactoria y concluyen que podría utilizarse como variable predictiva. Con este criterio, los maíces Nutridense de este ensayo presentarían una menor digestibilidad dada su menor desaparición

ruminal de la materia seca con 24 horas de incubación. Esto podría deberse por la acción de una mayor matriz proteica en el grano producto de su mayor contenido de proteína bruta.

Conclusiones

El silaje de planta entera proveniente de maíces NutriDense evaluados en este ensayo presentaron menor degradabilidad ruminal a las 24 horas de incubación, pero no se encontraron otras diferencias entre los materiales evaluados en el resto de los horarios.

Literatura citada

AOAC. 1990. Official methods of analyses (15th. Ed). Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia.

Akay, V. y J.A. Jackson. 2001. Effects of nutridense and waxy corn hybrids on the rumen fermentation, digestibility and lactational performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:1698-1706.

Benefield, B.C., M. Liñeiro, I.R. Ipharraguerre, J.H. Clark. 2006. NutriDense corn grain and corn silage for dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89:1571-1579.

Correa, CES, R. D. Shaver, M. N. Pereira, J. G. Lauer, and K. Kohn. 2002. *J. Dairy Sci.* 85:3008-3012.

Di Marco. O.N, M.S. Aello, S. Arias. 2005. Digestibility and ruminal digestion kinetics of corn silage. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 57(2):223-228.

InfoStat. 2008. Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Mehrez, A. and E. Ørskov. 1977. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. *J. Agric. Sci., Camb.* 88: 645-650.

Van Soest P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non - starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74 (1991), pp. 3583–3597.

Vanzant E. S., R. C. Cochran and E. C. Titgemeyer, 1998. Standardization of in situ techniques for ruminant feedstuff evaluation *J Anim Sci*, 76:2717-2729.