

Efectos de híbridos de maíz y del nivel de NDF forraje en la fermentación ruminal y desempeño de vacas en lactancia.

Escrito por el Médico Veterinario Javier Agustin Calveyra, tomando como referencia a X. Qiu, M. L. Eastridge¹, y Z. Wang, del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad del Estado de Ohio.

Introducción

En este ensayo se busca comparar híbridos de maíz con y sin el gen BMR .

El rendimiento potencial del híbrido BMR puede ser un 10-15% más bajo, pero por otro lado aporta una fuente de forraje excelente, sobre todo cuando el consumo de MS materia seca es una preocupación como en los rodeos de vacas en preparto, frescas y de alta producción.

Esto es en gran parte porque los silos de maíz BMR tienen mayor digestibilidad de FDN que el silo de maíz convencional.

Las vacas en lactancia temprana experimentan un balance energético negativo y el llenado ruminal se considera uno de los factores limitantes de la ingesta de energía por parte de las vacas lecheras.

Se especula que un aumento en la digestibilidad de la FDN podría aumentar el consumo de MS y por lo tanto el consumo de energía cuando la ingesta máxima está limitada por el llenado ruminal.

Estudios previos revelaron que la inclusión de silos BMR en las dietas podría resultar en un mayor consumo de MS que van desde 0,4 hasta 3,3 kg.vaca⁻¹. día⁻¹, aunque la respuesta de la producción ha sido más variable que la respuesta al consumo (Eastridge, 1999).

Los objetivos del estudio fueron determinar la composición química del silo de maíz con y sin el gen BMR, para investigar la interacción en cuanto a los niveles de inclusión de maíz en la dieta, los niveles de FDNf sobre la fermentación ruminal y rendimiento de los animales.

Materiales y métodos

Se usaron ocho vacas intactas y cuatro vacas primíparas, a las cuales se realizó una cánula ruminal.

Los tratamientos (dietas) fueron los siguientes:

- 1) 17% FDNf con silo de maíz BMR (17-BMR)
- 2) 21% FDNf con silo BMR (21-BMR)
- 3) 17% FDNf con silo convencional (17-CCS)
- 4) 21% FDNf con silo convencional. (21-CCS)

*CS= silo de maíz.

Las dietas fueron formuladas en promedio con 17.3% de PC y 38.5% de FDN.

Todas las vacas fueron alimentadas individualmente dos veces al día sin restricciones. La cantidad de alimento ofrecido se pesó correctamente y al final del día se recolectaba la muestra individual de cada vaca para determinar el consumo de MS.

Tabla 1. Ingredientes y la composición nutricional de las dietas Experimentales.

Composición	17-BMR	21-BMR	17-CCS	21-CCS
	% de MS			
Ingredientes				
<i>Silo de leguminosas</i>	10.4	12.5	10.4	12.5
<i>Silo Maíz</i>				
<i>BMR</i>	31.5	39.1		
<i>Silo Maíz convencional</i>			31.5	39.1
<i>Maíz en grano seco</i>	12.95	7.41	12.95	7.41
<i>Cascarilla de soja</i>	23.4	17.8	23.4	17.8
<i>Harina 44% de PC</i>	14.8	16.4	14.8	16.4
<i>Harina de sangre</i>	1.33	1.33	1.33	1.33
<i>Sebo</i>	2.04	2.04	2.04	2.04
<i>Bicarbonato de sodio</i>	0.79	0.8	0.79	0.8
<i>Urea</i>	0.33	0.15	0.33	0.15
<i>Minerales y vit.</i>	2.47	2.36	2.47	2.36
Nutrientes				
<i>FDN</i>	40	37.2	38.1	38.5
<i>FDA</i>	28.1	25.6	27.1	27.9
<i>PC</i>	17.2	17.4	17.3	17.4
<i>Almidón</i>	32.7	33.6	32.8	32.6

Se alimentaron las ocho vacas intactas con cada dieta durante cuatro semanas, en las últimas dos semanas se comenzó con la recolección de muestras.

Los datos recogidos incluyen el consumo de MS, la producción y componentes de la leche.

A las cuatro vacas primíparas canuladas también se las separó en dos periodos, siendo la última semana de cada periodo usada para coleccionar muestras. Las muestras de líquido ruminal fueron tomadas el día 11 y 13 de cada período, a las 3, 6, 9, y 12 horas posteriores a la alimentación para determinar el PH, NH₃-N, y AGV.

Para investigar la velocidad y grado de desaparición del NDF, se duplicaron bolsas *in situ* que contenían ya sea silo de maíz BMR o convencional, las cuales fueron incubadas en el rumen de las vacas alimentadas con el mismo silo de maíz durante 0, 2, 6, 12, 24, 48, y 72 horas.

Resultados y discusión

La composición química de los forrajes frescos de maíz y los silos de ambos tratamientos fueron similares, excepto que el forraje de BMR fue menor en el contenido de lignina (tabla 2).

En cuanto al consumo de MS fue mayor para BMR que para convencional y MUN fue mayor para el 21% de FDNf que para el 17% de FDNf (tabla 3).

Hay una interacción entre FDNf y silo convencional para el consumo de materia seca, esto indica que aumentando silo de maíz BMR no tienen el mismo efecto en depresión de consumo, como el silo convencional. La proteína en leche tiende a ser mayor y MUN inferior para el tratamiento BMR en relación a convencional.

La disminución de FDNf de 21 a 17% disminuyó la grasa en leche para BMR pero aumento para convencional.

La producción de leche y el porcentaje de proteína fueron similares entre los tratamientos. Aunque en la mayoría de los estudios encontraron un aumento en la producción de leche en los alimentados con silos de maíz BMR.

Tabla 2 Composición química del híbrido BMR y maíz convencional, como forraje fresco y ensilado de maíz.

	Forraje fresco		Maíz ensilado	
	BMR	CCs	BMR	CCs
MS %	31.4	28.6	35.6	33.5
% de MS				
CP	7.2	7.5	7.7	7.8
NDF	45.9	44.5	41.6	41.1
ADF	24.2	24.3	27.2	26.6
Lignina	1.1	2.1	1.1	2.3
Almidón	34.8	33.9	33.1	31.6
Grasa	4.1	4	4.2	4

Tabla 3. Efecto del silo de maíz y el nivel de forraje FDN ruminal. Fermentación y performance por vaca en lactancia.

	Tratamiento				Probabilidad		
	17-BMR	21-BMR	17-CCS	21CCS	Silaje	FDNf	Interacción
Consumo de MS kg/ día.	25.92	26.55	24.75	23.2	-0.01	0.13	0.01
Leche kg/ día	35.1	35.1	33.66	33.75	0.04	0.43	0.41
4% FCM, kg/ día	33.75	34.65	33.16	32.58	0.06	0.39	0.17
Grasa de la leche, %	3.76	3.89	3.93	3.79	0.58	0.95	0.05
Grasa de la leche, kg/ día	1.31	1.37	1.31	1.27	0.09	0.37	0.07
Proteína de la leche %	3.31	3.29	3.28	3.35	0.62	0.44	0.11
Proteína de la leche, kg/día	1.15	1.14	1.09	1.10	0.04	0.43	0.35
Mun,mg/dl	15.9	17.3	16.6	18.1	0.06	-0.01	0.83

Las vacas alimentadas con silo BMR tuvieron mayor cantidad de propionato ruminal que las alimentadas con silo convencional. (Tabla 4).

Las alimentadas con 21% de FDNf tenían mayor acetato ruminal y menor concentración de propionato que las alimentadas con 17% de FDNf.

El FDN potencial digestible fue calculado restando FDN Y FDN residual después de 72 hrs pos incubación.

La degradación de FDN fue mayor para BMR que para convencional, y esto resulto de una mayor digestibilidad total de FDN para BMR.

La consistencia de la red ruminal, medida por la distancia física recorrida por un peso colocado en el rumen durante el primer minuto fue similar entre tratamientos; Oba y Allen (1998) Encontraron que el aumento de FDN digestible de silo de maíz no disminuyo la eficacia física del FDN.

Se encontró un rumen inalterado en consistencia y fermentación, lo cual indica que la alimentación con BMR no lo pondría en riesgos por la eficacia física del forraje. Debido a que las vacas alimentadas con 17%

de FDNf con silo BMR dieron lugar a un mayor nivel de consumo de MS y mayor producción de leche, mientras que la fermentación ruminal no se vio afectada, sobre todo en una dieta con bajo nivel de FDNf y alta concentración de almidón 32.8% (FDNf/Almidón=0.52) se puede afirmar que no existió un impacto negativo en el uso de silos BMR en dietas con reducido FDNf.

La optimización de la performance y salud animal requiere que se ofrezca un equilibrio adecuado entre los niveles dietéticos de fibra efectiva y almidón.

Tabla 4.

<i>Efectos de los silajes de maíz y el nivel de forraje FDN, en la fermentación ruminal, la desaparición in situ del FDN del silo y la consistencia de la materia ruminal</i>							
	<i>Tratamiento</i>				<i>Probabilidad</i>		
	<i>17-BMR</i>	<i>21-BMR</i>	<i>17-CCS</i>	<i>21-CCS</i>	<i>Silaje</i>	<i>FDNf</i>	<i>Interacción</i>
<i>Fermentación Ruminal</i>							
<i>PH</i>	5.8	6	5.9	5.8	0.68	0.45	0.11
<i>Nitrógeno amoniacal, mg/dl</i>	16	14	17.1	17.9	0.41	0.92	0.69
<i>Total VFA, mg/dl</i>	121	120	112	118	0.3	0.57	0.51
<i>Cetato, mmol/ 100mmol</i>	62.1	63.6	63.5	64.9	0.13	0.1	0.98
<i>Propionato, mmol/ 100 mmol</i>	24.3	22.8	21.7	20.8	0.03	0.05	0.78
<i>Butirato, mmol/ 100mmol</i>	9.9	10.1	10.7	10.7	0.03	0.59	0.74
<i>Desaparición in situ NDF</i>							
<i>Potencial digestible NDF %</i>	51.1	57.8	54	51.8	0.63	0.49	0.2
<i>Lavado, %</i>	15.6	10.6	7.5	5.6	0.01	0.08	0.37
<i>Total digestible NDF,%</i>	66.7	68.3	61.5	57.4	0.02	0.65	0.29
<i>Consistencia Mat.</i>							
<i>Distancia recorrida en 1 min.</i>	14	11.3	15.3	13.4	0.4	0.25	0.83
<i>Tiempo total</i>	6.4	7.6	7.3	6.9	0.72	0.43	0.06

Referencias:

Referencias:

- Block, E., L. D. Muller, L. C. Griel Jr., and D. L. Garwood. 1981. Brown midrib-3 corn silage and heat extruded soybeans for early lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* 64:1813-1825.
- Eastridge, M. L. 1999. Brown midrib corn silage. Proceedings of the Tri-State Dairy Nutrition Conference. The Ohio State University, Columbus. pp.179-190.
- Frenchick, G. E., D. G. Johnson, J. M. Murphy, and D. E. Otterby. 1976. Brown midrib corn silage in dairy cattle rations. *J. Dairy Sci.* 59:2126-2129.
- Keith, E. A., V. F. Colenbrander, V. L. Lechtenberg, and L. F. Bauman. 1979. Nutrition value of brown midrib corn silage for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 62:788-792.
- Oba, M. and M. S. Allen. 1999. Effects of brown midrib 3 mutation in corn silage on dry matter intake and productivity of high yielding dairy cows. *J. Dairy Sci.* 82:135-142.
- Oba, M. and M. S. Allen. 1998. Enhanced NDF digestibility of corn silage did not decrease physical effectiveness of NDF. *J. Dairy Sci.* 81 (Suppl. 1):365.(Abstr.)
- Rook, J. A., L. D. Muller, and D. B. Shank. 1977. Intake and digestibility of brown midrib corn silage by lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* 60:1894-1904.