ESTABILIDAD AERÓBICA, CALIDAD DE LOS ENSILADOS DE RAIGRÁS ITALIANO Y SU RESPUESTA EN PRODUCCIÓN, SEGÚN LA NATURALEZA DEL ADITIVO EMPLEADO

B. de la Roza, A. Martínez y A. Argamentería
Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria
Apdo. 13. 33300 Villaviciosa. Asturias. e-mail: ciatavilla@princast.es

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha habido un notorio incremento en la utilización de inóculos bacterianos como aditivos para ensilados, principalmente debido a su fácil aplicación y ausencia de corrosión y peligro en su manipulación. Sin embargo, la efectividad de este grupo de aditivos en la mejora de la calidad del ensilado no está sufucientemente probada (CIATA, 1997, Keady y Murphy, 1997).

En cuanto a su posible efecto sobre la producción animal, la bibliografía al respecto es confusa. Algunos trabajos apuntan mejoras en producción de carne y leche (Mayne, 1990; Keady y Steen, 1995, otros), mientras otros demuestran que el empleo de inóculos en la hierba a ensilar no presenta efectos sobre la producción (Keady y Murphy, 1996).

El objetivo del presente trabajo fue valorar el efecto de estos aditivos sobre la estabilidad aeróbica, la calidad fermentativa y la respuesta en producción de leche con un forraje de alta ensilabilidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ensilados

Durante la primavera de 1998, se elaboraron rotopacas de raigrás italiano de segundo corte, después de 24 h de oreo, con ensilado directo frente a los tratamientos con ácido fórmico comercial del 85% (3.5 l/t) y un aditivo biológico (cepas de *Lactobacillus plantarum* y *Enterococcus faecium*, 2 l/t).

Una vez estabilizadas, estas rotopacas se emplearon para la evaluación de los ensayos de aditivos y como alimento base de los balances metabólicos, descritos a continuación.

Estabilidad aeróbica

En el momento de apertura de cada rotopaca, una muestra de 5 kg fue colocada en una caja de poliestireno expandido (60x40x15 cm), provista de tapa no hermética y almacenada durante 9 días en una habitación con temperatura controlada a 20 ºC. Durante todo el periodo, el pH y la Tª de la muestra de ensilado fueron medidos utizando sondas en contínuo (de la Roza, 1998).

Animales y diseño experimental

Seis vacas frisonas con una media de 29 semanas de lactación, fueron estabuladas en una nave de metabolismo en lotes de dos, con un diseño en cuadrado latino, durante 3 períodos de 21 días cada uno: 15 de adaptación y 7 de control de ingestión y excretas.

Durante el período experimental los animales fueron alimentados con ensilado *ad libitum,* permitiendo un rechazo aproximado de 100 g/kg ingerido, 3 kg de un concentrado rico en subproductos fibrosos y 2 kg de otro a base de cebada con 12,5 % de harina de pescado. La mezcla de concentrados y el ensilado fueron ofrecidos por separado en dos comidas diarias, después de cada ordeño.

Análisis de alimentos y excretas

Durante la semana final de cada balance, diariamente fueron recogidas para su posterior análisis muestras de ofertas y rechazo de alimentos, leche, orina y heces.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El forraje de partida, con 250 g/kg de materia seca (MS), 262 g/kg de azúcares y una capacidad tampón de 275 meq de NaOH/kg de MS, se puede considerar de alta ensilabilidad.

En la tabla 1, se muestran los resultados obtenidos en estabilidad aeróbica. Se puede observar la tendencia progresiva a incrementar el valor de pH, perdiéndose el pH de estabilidad (Haigh, 1987) en los primeros días. En cuanto al incremento de temperatura, es a partir del quinto día cuando todos los tratamientos comienzan a acumular calor.

TABLA 1. Evolución del pH y de la temperatura en los diferentes tipos de ensilados- testigo (T), tratado con ácido fórmico (F) y tratado con un aditivo biológico (B)- tras su apertura.

	Temperatura (°C)			pH		
DÍA	T	F	B	T	F	B
1	18.00	18.07	18.16	4.31	4.38	4.29
2	19.12	19.14	19.07	4.55	4.31	4.49
3	19.50	19.67	20.03	4.59	4.36	4.66
4	19.81	21.70	21.09	4.65	4.44	4.60
5	20.64	23.46	22.40	4.71	4.40	4.73
6	21.69	26.68	22.06	4.54	4.45	4.89
7	24.63	29.35	25.97	4.57	4.66	4.82
8	26.94	29.77	28.47	4.69	4.95	4.82
9	29.79	32.60	31.00	4.98	5.39	5.80

Un análisis de varianza de medidas repetidas (SAS, 1990), indica que los aditivos testados no presentan diferencias significativas respecto al testigo, en cuanto a mejorar la estabilidad de la masa ensilada en contacto con el aire. En general, los aditivos restrictores o estimuladores de la fermentación, no están diseñados para evitar también el deterioro aeróbico.

En cuanto a la calidad fermentativa de dichos ensilados (tabla 2), todos muestran un pH y contenidos en N amoniacal y N soluble total correctos, según la valoración INRA (1981). La presencia de azúcares residuales en el jugo, señala un exceso de los mismos en el sustrato fermentativo, como ya indica su alta ensilabilidad.

El menor contenido en proteína del ensilado con aditivo biológico, podría justificarse por una diferente fermentación que ocasionó mayor presencia en azúcares residuales en el jugo y mayor valor en fibra neutro detergente: 393.9 g/kg, frente al 363.5 que presenta el ensilado directo.

TABLA 2. Composición química de los ensilados, según aditivo

	DIRECTO	ÁC. FÓRMICO	BIOLÓGICO	Desv. Est.
Materia seca- g/kg	247.5	250.2	250.9	5.14
PH	4.31^{ab}	4.38^{a}	4.29^{b}	0.32
Proteína bruta- g/kg MS	171.03^{a}	165.14^{b}	152.69^{c}	2.07
Nitrógeno amoniacal- g/kg N total	40.83	42.69	50.29	4.41
Nitrógeno soluble- g/kg N total	525.68^{b}	564.83^{a}	527.83^{b}	10.23
Azúcares solubles residuales- g/kg MS	24.33^{b}	26.83^{b}	48.09^{a}	4.00

^{a,b,c} Valores con diferente letra difieren significativamente (P<0.05).

Los resultados obtenidos en producción de leche (tabla 3), muestran como ambos tratamientos (ácido fórmico y biológico), incrementan significativamente la digestibilidad de la MS del ensilado, sin modificar la ingestión voluntaria del mismo.

La mayor ingestión de MS digestible, no se traduce en un incremento significativo de la producción de leche, grasa y proteína, aunque sí se observa cierta

tendencia positiva. Cabe imputarlo a que la baja condición corporal (1.5) de estas vacas en pastoreo, induce a que en el reparto de nutrientes para `producción de leche e incremento de peso, se desvíen más bien a lo segundo.

El contenido de urea en la leche sí es significativamente menor (p=0.05) con el aditivo biológico que con el fórmico y el directo. Esto puede relacionarse con el menor contenido de N recuperado en orina, debido al menor contenido en proteína del ensilado o una mejor relación de energía fermentable/N fermentable más favorable.

TABLA 3. Efectos del tratamiento con aditivos sobre la ingestión y producción de leche

	DIRECTO	ÁC. FÓRMICO	BIOLÓGICO	Desv. Est.
Ingestión ensilado (kg MS/día)	9.92	10.19	10.20	0.18
Ingestión total (kg MS/día)	14.38	14.64	14.66	0.18
Digestibilidad MS (g/kg)	703.20[b]	725.22[a]	734.10[a]	6.27
Leche (kg/día)	15.5	16.3	16.3	0.3
Composición leche (g/kg)				
Grasa	42.4	41.4	42.3	0.8
Proteína	30.9	31.0	30.8	0.2
Lactosa	46.8	46.5	46.3	0.2
Sólidos no grasos	86.9[a]	86.2[ab]	85.5[b]	0.3
Producción de grasa (g/día)	654.1	664.0	685.6	14.3
Producción de proteína (g/día)	476.9	495.6	500.7	8.3
Producción de lactosa (g/día)	725.2	757.4	754.3	16.5
Urea (mg/l)	239[ab]	242[a]	189[b]	15

[a,b] Valores con diferente letra difieren significativamente (P<0.05).

Los resultados del presente estudio, indican que los tratamientos con ácido fórmico y aditivos biológicos en ensilados elaborados con alta ensilabilidad, no presentan efectos sobre la mejora de la calidad fermentativa de los mismos, siempre que el manejo sea el adecuado. En cuanto a sus efectos sobre vacas en producción de leche, se mejora significativamente la digestibilidad de la MS y hay una tendencia a mejorar la producción.

BIBLIOGRAFÍA

CIATA. 1997. *Memoria de Investigación Agroalimentaria.* Consejería de Agricultura. Principado de Asturias. Pág. 127.

INRA. 1981. *Prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants.* Éd. INRA publications. Versailles.

Haigh, P. M. 1987. *Grass and Forage Science,* **42**: 1-8

Keady, T.W.J. y Murphy, J.J. 1996. *Grass and Forage Science,* **51**: 232-241.

Keady, T.W.J. y Murphy, J.J. 1997. *Animal Science,* **64**: 25-36.

Keady, T.W.J. y Steen, R.W.J. 1995. *Grass and Forage Science,* **50**: 217-226.

Mayne, C.S. 1990. *Animal Production,* **51**: 1-13.

Roza, de la, B. 1998. *Tecnología Agroalimentaria.* CIATA Nº 12

S.A.S. 1990. *SAS/STAT Users Guide.* Ver. 6 4 th. SAS Institute Inc. North Carolina. USA.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias por la financiación del proyecto de investigación, que posibilitó la ejecución de este trabajo, así como a todo el personal del Laboratorio de Nutrición Animal y Nave Metabólica del CIATA, por su colaboración.