ITEA (2005), Vol. **Extra N.º 26.** Tomo II, 554-556

EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE LEVADURAS VIVAS SOBRE EL PH RUMINAL DE VACAS LECHERAS EN ESTABULACIÓN LIBRE

A. Bach[1,2], C. Iglesias[2], M. Devant[2], and N. Ràfols[2]

[1] ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats)
[2] Unitat de Remugants, IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries)

INTRODUCCIÓN

Las levaduras son hongos unicelulares capaces de sobrevir en el rumen durante cortos periodos de tiempo. Varios estudios han demostrado que la suplementación de levaduras puede aumentar la ingestión y la producción de leche (Nocek et al., 2003; Dann et al., 2000; Robinson y Garret, 1999). Sin embargo, otros estudios no han encontrado ventajas de la suplementación de levaduras ni sobre la ingestión ni la producción (Arambel y Kent, 1990).

Todos los trabajos de investigación acerca del efecto de la suplementación de levaduras sobre la fermentación ruminal han sido realizados en condiciones *in vitro* (Lila et al., 2004; Newbold et al., 1995) o bien con vacas en estabulación fija (Nocek et al., 2003; Dann et al., 2000, Robinson y Garret, 1999). Sin embargo, la mayoría de las explotaciones comerciales mantienen las vacas en estabulación libre. Como las pautas de ingestión de las vacas en estabulación libre pueden ser distintas de las pautas de las vacas en estabulación fija, consecuencia por ejemplo de la dominancia social, la respuesta ruminal a la suplementación de levaduras también puede ser distinta.

El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de la suplementación con levaduras vivas sobre el pH ruminal de vacas en lactación mantenidas en estabulación libre.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tres vacas multíparas con una cánula ruminal se utilizaton en un diseño *cross-over* con dos periodos y dos tratamientos. Las vacas recibieron la misma ración base (PB=15.6% y FND=35.4% sobre materia seca) y fueron suplementadas de forma alternada con 5 g/d (equivalentes a 10^{10} UFC/d) de *Saccharomyces cerevisiae* cepa CNCM 1077 (Levucell SC2, Lallemand, France). Las 3 vacas fueron mantenidas en condiciones de estabulación libre en un grupo de 60 vacas en total bajo la aprobación y supervisión del comité ético del IRTA. Las vacas se ordeñaron una media de 2.2 veces/día en una unidad de ordeño automatizado (VMS, DeLaval, Suecia), donde recibieron 1.5 kg/ordeño de concentrado (PB=25.8% y FND=21.7% sobre materia seca). Durante los últimos 8 días de cada periodo, el pH ruminal fue monitorizado cada 15 min usando un pHmetro X-Mate Pro MX 300, Mettler-Toldeo, Barcelona) capaz de registrar y almacenar valores de pH automáticamente. El pHmetro se colocó en el interior de un cilindro de PVC (170 mm de largo y 75 mm de diámetro) con una apertura de 10 mm para permitir que el electrodo del pH estuviese en contacto directo con el líquido ruminal. El cilindro contenía en su interior el pHmetro y cerca de 300 g de plomo para asegurar que se hundía y se mantenía en el fondo del saco caudo-

ventral del rumen durante todas las mediciones. El cilindro se retiró del rumen cada 2 días para recuperar los datos de pH de la memoria del pHmetro, asegurar que la lectura de pH fuese acurada, y proceder a su recalibración, en caso necesario, con soluciones estándares de pH 4.0 y 7.0. Por lo tanto, las cánulas ruminales se abrieron al principio de cada periodo de muestreo, y 2, 4, 6 y 8 días más tarde. La ingestión de materia seca (tanto de ración base como de concentrado) así como las pautas de ingestión y el tamaño de cada consumo se monitorizaron diariamente usando un sistema computerizado (Bach et al., 2004). Además, se determinó la proporción del tiempo diario durante el cual el pH ruminal fue menor de 5.6 y 6.0, y el área bajo la curva de pH (calculada mediante la suma de los valores absolutos de las desviaciones negativas respecto los pH 5.6 y 6.0 para cada intervalo de 15 minutos).

Los datos se analizaron mediante un modelo lineal de efectos mixtos con medidas repetidas usando una estructura de varianza-covarianza de componentes simétricos. El modelo consideraba el efecto aleatorio de cada vaca, y los efectos fijos del día de muestreo, el tratamiento (suplementación o control), el tiempo transcurrido desde la última ingestión de ración base, el tiempo transcurrido desde el último consumo de concentrado, y la interacción entre estos dos últimos factores y el tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

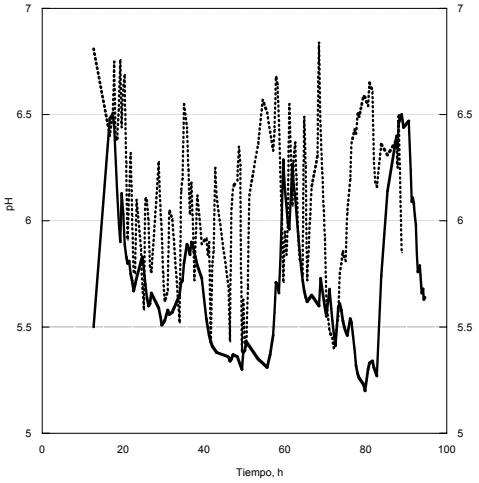
El pH ruminal medio fue mayor ($P < 0.05$) en las vacas cuando recibieron levaduras que cuando no fueron suplementadas (6.02 vs 5.51, respectivamente). Esta mejora en el pH ruminal es consistente con resultados previamente descritos con animales en estabulación fija (Nocek et al., 2002; Michalet-Doreau y Morand, 1996), pero inconsistentes con otros estudios realizados *in vivo* (Ghorbani et al., 2002; Robinson y Garret, 1999) e *in vitro* (Sullivan y Martin, 1999). La evolución diaria del pH fue distinta ($P < 0.01$) en función del día de muestreo (Figura 1), probablemente como consecuencia de la fluctuación y variación diaria en la pauta de ingestión de cada animal. La media de los pH ruminales máximos fue mayor ($P < 0.001$) en los animales suplementados (6.77) que en los animales control (6.22). Asimismo, la media de los pH ruminales mínimos fue también mayor ($P < 0.05$) en los animales suplementados (5.44) que en los control (5.11). El porcentaje de tiempo que el pH ruminal estuvo por debajo de 5.6 en las vacas control (86.1%) fue superior ($P < 0.001$) al de las vacas suplementadas (41.5%). La área bajo la curva de pH inferiores a 6.0 y 5.6 fue mayor ($P < 0.001$) en las vacas control (4.57 y 3.63 unidades de pHxh, respectivamente) que en las vacas suplementadas (1.5 y 0.83 unidades de pHxh, respectivamente). Estos resultados indican que la suplementación con levaduras redujo el riesgo y la severidad de la acidosis subclínica.

El tiempo transcurrido desde la última ingestión de ración base tendió ($P < 0.08$) a afectar negativamente el pH ruminal, y el tiempo transcurrido desde la última ingestión de concentrado durante el ordeño robotizado afectó ($P < 0.05$) negativamente el pH ruminal (-0.177 unidades de pH/$\log_{10}$min), lo cual sugiere que conforme el concentrado fermenta en el rumen se produce un descenso progresivo del pH.

CONCLUSIONES

A pesar que el pH ruminal del vacuno lechero en estabulación libre fluctúa de manera distinta día a día y disminuye conforme el tiempo transcurrido desde el último consumo de concentrado aumenta, la suplementación de levaduras vivas incrementa el pH ruminal. Además, el efecto sobre el pH ruminal aparece a los 8 días desde el inicio del tratamiento.

Figura 1. Evolución diaria del pH ruminal de una vaca en estabulación libre con (línea discontinua) o sin (línea continua) suplementación de levaduras vivas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arambel, M. J., y A. Kent. 1990. J. Dairy Sci. 73:1560-1563.

Bach, A., C. Iglesias, y I. Busto. 2004. J. Dairy Sci. 87:4207-4209.

Dann, H. M., J. R. Prockley, G. C. McCoy, M. F. Hutjens, y J. E. Garrett. 2000. J. Dairy Sci. 83:123–127.

Ghorbani, G. R., D. P. Morgavi, K. A. Beauchemin, y J. A. Z. Leedle. 2002. J. Anim. Sci. 80:1977–1986.

Lila, Z. A., N. Mohammed, T. Yasui, Y. Kurokawa, S. Kanda, y H. Itabashi. 2004. 82: 1847-1854.

Michalet-Doreau, B., y D. Morand. 1996. Ann. Zootech. 45(Suppl. 1):337.(Abstr.)

Newbold, C. J., R. J. Wallace, X. B. Chen, y F. M. McIntosh. 1995. 73:1811-1818.

Nocek, J. E., W. P. Kautz, J. A. Z. Leedle, y J. G. Allman. 2002. J. Dairy Sci. 85: 429-433.

Nocek, J. E., W. P. Kautz, J. A. Z. Leedle, y E. Block. 2003. J. Dairy Sci. 86:331–335.

Robinson, P. H., y J. E. Garrett. 1999. J. Anim. Sci. 77:988-999.

Sullivan, H. M., y S. A. Martín. 1999. J. Dairy Sci. 82: 2011-2016.