

## EFFECTO DE LA ADICIÓN DE UN HIDROLIZADO DE LEVADURA SOBRE LA FERMENTACIÓN RUMINAL *IN VITRO* DE DOS DIETAS

C. Saro<sup>1</sup>, M. Pérez<sup>2</sup>, M.E. Martínez<sup>1</sup>, S. Ramos<sup>1</sup>, M.L. Tejido<sup>1</sup>, M.J. Ranilla<sup>1</sup> y M.D. Carro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Animal, Universidad de León, 24071 León, España

<sup>2</sup>Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Autopista a Varadero, km 3½, Matanzas, Cuba

[mjrang@unileon.es](mailto:mjrang@unileon.es)

### INTRODUCCIÓN

Las levaduras del género *Saccharomyces* constituyen unos de los microorganismos más utilizados en alimentación animal. En el caso de los animales rumiantes, diversos estudios realizados con levaduras viables de este género han obtenido efectos positivos sobre la salud y la productividad, relacionados en su mayoría con una modificación de la fermentación ruminal (Carro et al., 1992a; Koul et al., 1998). Sin embargo, la magnitud de estos efectos es variable y parece depender de la composición de la dieta que reciben los animales. Por otra parte, existe información limitada acerca de los efectos sobre la fermentación ruminal de levaduras inactivadas, utilizadas posiblemente como prebióticos. En este trabajo se analizó el efecto de la adición de un hidrolizado de *S. cerevisiae* procedente de la industria alcohólica sobre la fermentación ruminal *in vitro* de dos dietas de diferente composición. Estos hidrolizados se obtienen a partir de residuos altamente contaminantes, por lo que su empleo permitiría disponer de un producto de bajo coste y con beneficios medioambientales.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo utilizando un sistema de cultivos discontinuos de microorganismos ruminales. Como sustrato de incubación se utilizaron dos dietas: una representativa de las empleadas en el cebo de corderos (15% paja y 85 % concentrado) y otra para ovejas lecheras (50% heno de alfalfa y 50% concentrado). La composición química de ambas dietas se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Composición química (g/kg MS) de las dietas experimentales

Dieta	Materia orgánica	Proteína bruta	Fibra neutro-Detergente	Fibra ácido-detergente
Cebo	942	145	427	95,2
Leche	935	186	454	188

Para la incubación se utilizaron botellas de vidrio de 120 ml de capacidad y en el interior de cada una se pesaron 300 mg de materia seca (MS) de la dieta correspondiente. Se utilizaron 100 µl del hidrolizado de levaduras (LEV). Como tratamiento control se incubaron botellas que contenían sustrato pero sin adición de hidrolizado de levaduras (CON). Cada botella se llenó con 30 ml de una mezcla 1:4 (vol:vol) del medio de cultivo descrito por Goering y Van Soest (1970) y de fluido ruminal. El fluido ruminal se obtuvo de 4 ovejas fistuladas, que eran alimentadas las mismas dietas que fueron incubadas en cada bote (2 ovejas con cada dieta). La dosificación de la mezcla en las botellas se realizó en condiciones de anaerobiosis y manteniendo una temperatura de 39°C. Tras la dosificación, las botellas se cerraron herméticamente con un tapón de caucho y cápsulas de aluminio y se colocaron en un incubador a 39°C. Una vez transcurridas 16 horas de incubación, se midió la cantidad de gas producido en cada botella y se tomó una muestra para determinar su concentración en metano. Las botellas se abrieron, se midió el pH de su contenido y se tomaron muestras para analizar la concentración en ácidos grasos volátiles (AGV) y amoníaco.

Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de varianza, en el que los factores analizados fueron el tipo de dieta, la adición de hidrolizado y la interacción de ambos factores.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como puede observarse en la Tabla 2, la dieta incubada afectó significativamente ( $P < 0,05$ ) a todos los parámetros de fermentación estudiados, con la excepción del metano producido ( $P = 0,299$ ). Para la dieta cebo, la adición del hidrolizado de levaduras aumentó ( $P = 0,05$ ) la producción de AGV totales y de butírico, mostrando el acético una tendencia ( $P = 0,069$ ) en el mismo sentido. Para la dieta leche, sin embargo, la producción de AGV no se vio modificada por el hidrolizado, salvo una tendencia ( $P = 0,075$ ) a disminuir el propiónico, lo que se tradujo en un aumento significativo ( $P < 0,0001$ ) de la relación acético/propiónico.

**Tabla 2.** Efecto de adición de un hidrolizado de levadura sobre los principales parámetros de fermentación ruminal *in vitro* de dos dietas, cebo y leche ( $n = 4$ )

	Dieta cebo		Dieta leche		EEM <sup>2</sup>	P=		
	CON	LEV <sup>1</sup>	CON	LEV		DIETA	TRAT	DIETAxTRAT
AGV ( $\mu\text{mol}$ )								
Total	2196 <sup>a</sup>	2383 <sup>b</sup>	2068	2066	62,3	0,004	0,163	0,154
Acético	1152	1243 <sup>†</sup>	1302	1368	32,4	0,001	0,031	0,712
Propiónico	680	722	444	372 <sup>†</sup>	26,2	0,001	0,581	0,049
Butírico	307 <sup>a</sup>	343 <sup>b</sup>	220	216	10,7	0,001	0,152	0,089
Otros	57,5	74,3	102,6	109,4	6,75	0,001	0,104	0,471
Acético/Propiónico	1,70	1,72	2,93 <sup>a</sup>	3,68 <sup>b</sup>	0,048	0,001	0,001	0,001
Metano ( $\mu\text{mol}$ )	336	354	374	365	23,1	0,299	0,853	0,581
Gas ( $\mu\text{mol}$ )	7534 <sup>a</sup>	7779 <sup>b</sup>	7466	7477	10,6	0,023	0,095	0,124
NH <sub>3</sub> (mg/l)	72,2 <sup>a</sup>	125,5 <sup>b</sup>	224,5	205,8	10,79	0,001	0,136	0,006
pH	6,44	6,41	6,63	6,62	0,039	0,001	0,593	0,776

<sup>a, b</sup> dentro de cada fila, los valores con diferente superíndice difieren ( $P < 0,05$ ); <sup>†</sup>:  $P < 0,10$

<sup>1</sup> CON: control; LEV: hidrolizado de levadura

<sup>2</sup> error estándar de la media

El hidrolizado de levadura aumentó la producción de gas ( $P = 0,0308$ ) y la concentración de amoníaco ( $P = 0,0045$ ) con la ración cebo, sin que se observaran diferencias entre el control y el tratamiento en el caso de la dieta leche ( $P = 0,9133$  y  $0,2428$ , respectivamente). La producción de metano y el pH final no se vieron afectados ( $P = 0,0853$  y  $0,593$ , respectivamente) por la adición de levaduras con ninguna de las dos dietas.

Los resultados obtenidos indican que, a la dosis empleada en el presente estudio, el extracto de levadura estimuló la fermentación ruminal *in vitro* con la dieta cebo, con una alta proporción de concentrado, pero no tuvo efectos cuando se utilizó la dieta leche. Estas diferencias entre dietas están en línea con los resultados obtenidos con levaduras vivas en diversos estudios que sugieren un mayor efecto de estos aditivos cuando se emplean raciones con alto contenido en concentrados y bajo contenido en fibra (Carro et al., 1992b; Fiems et al., 1993). Es necesario profundizar en el potencial uso de estos hidrolizados de levaduras como modificadores de la fermentación ruminal, mediante estudios con dietas de diferente composición, para establecer las condiciones óptimas y las dosis más efectivas del producto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carro, M.D., Lebzien, P., Rohr, K. 1992a. *Livest. Prod. Sci.* 32: 219-229.
- Carro, M.D., Lebzien, P., Rohr, K. 1992b. *Anim. Feed Sci. Technol.* 37: 209-220.
- Fiems, L.J., Cottyn, B.G., Dussert, L., Vanacker, J.M. 1993. *Reprod Nutr Dev* 1993;33:43-49.
- Goering, M.K., Van Soest, P.J. 1970. *Agric. Handbook n. 379. Agric. Res. Serv., USDA. Washington DC*
- Koul, V., Kumar, U., Sareen V.K., Singh, S. 1998. *J. Sci. Food Agric.* 77:407-413

**Agradecimientos:** Este trabajo forma parte del Proyecto PCI-Iberoamérica A/4951/06 financiado por MAE-AECI.

### EFFECT OF THE ADDITION OF A YEAST HYDROLYSATE ON IN VITRO RUMEN FERMENTATION OF TWO DIETS

**ABSTRACT:** Batch cultures of mixed rumen microorganisms were used to study the effects of a yeast hydrolysate from *S. cerevisiae* (LEV) on the in vitro fermentation of two sheep diets (milk and fattening). In 16 h incubations, LEV increased ( $P<0.05$ ) total VFA and butyric production, and tended ( $P<0.10$ ) to increase acetic production for fattening diet. For milk diet, LEV tended ( $P<0.10$ ) to decrease propionic production, and significantly increased ( $P<0.05$ ) the acetic/propionic ratio. Gas production and ammonia concentration were increased ( $P<0.05$ ) by LEV for the fattening diet. Methane production and pH were unaffected by LEV treatment. The results show that LEV stimulated in vitro ruminal fermentation when a high concentrate diet (fattening) was incubated, but no effects were detected for a more fibrous (milk) diet.

**Keywords:** *Yeast, rumen, fermentation, prebiotic*