SUPLEMENTACIÓN CON CULTIVO ACTIVO DE LEVADURAS EN EDADES TEMPRANAS EN CABRITOS: I) EFECTO SOBRE LA FERMENTACIÓN, DESARROLLO Y COLONIZACIÓN MICROBIANA DEL RUMEN

Abecia L.[1], Serrano R.[1], Jiménez E.[1], Martín-García A.I.[1], Doblas A.[2], Yáñez-Ruiz D.R.[1]
[1]Estación Experimental del Zaidín (CSIC) Profesor Albareda 1, 18008-Granada, España.
[2]Agroalimentaria Manchega de Biotecnología S.L., 45007-Toledo, España.
david.yanez@eez.csic.es

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del rumen es un desafío fisiológico importante para el animal. Durante la transición de pre-rumiante a rumiante, el crecimiento y desarrollo de la superficie de las papilas ruminales es esencial para lograr la absorción y utilización de los productos finales de la digestión, principalmente los ácidos grasos volátiles (AGV) (Warner *et al*., 1956). Recientemente se ha demostrado que ciertas intervenciones aplicadas desde el nacimiento pueden modificar el patrón de colonización ruminal y la respuesta fisiológica del animal, persistiendo algunos efectos en el adulto (Yáñez-Ruiz *et al*., 2015), aunque aún existe un conocimiento limitado acerca del impacto y persistencia de los efectos. Una de las estrategias nutricionales más comunes en rumiantes es el uso de levaduras en animales alimentados con dietas altamente fermentables. A pesar de que la suplementación con levaduras en animales jóvenes ha sido previamente estudiada (Lesmeister *et al*., 2004a), no se ha abordado el efecto de los mismos sobre la colonización microbiana y respuesta del animal tras el destete. Los sistemas de lactancia: natural (NAT, con la madre) y artificial (ART, aislados de animales adultos y alimentados con lactoreemplazante) promueven diferentes patrones de colonización microbiana y de fermentación (Abecia *et al*., 2014). El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con cultivos activos de levaduras (CAL) sobre la colonización microbiana, fermentación ruminal y desarrollo del rumen en cabritos así como su impacto tras el destete. El tratamiento se ensayó en dos sistemas diferentes de lactancia: NAT y ART.

MATERIAL Y MÉTODOS

Veinticuatro cabras de raza Murciano-Granadina (43±1,7 Kg PV) gestantes de dos fetos fueron seleccionadas y alojadas individualmente (1,7 x 1,2 m) con acceso libre a agua y dieta en base a una mezcla completa. El periodo experimental se dividió en dos fases:

Fase I: tras el parto, madres y crías fueron aleatoriamente asignadas a uno de los dos grupos experimentales: suplementado con cultivo activo de levaduras (CAL) o Control (CTL), sin suplementación. De las crías, una permaneció con la madre hasta el destete (NAT) mientras que la otra fue inmediatamente separada y alimentada durante dos días con calostro de la madre y después con lactoreemplazante (ART) (Sello azul, Lemansa, León). Así, resultaron cuatro grupos experimentales de cabritos: CAL-NAT, CAL-ART, CTL-NAT y CTL-ART. El tratamiento con levaduras consistió en un cultivo (24 h) de un probiótico comercial a base de *Saccharomyces cerevisiae* (RFN Lactation®). Tras el destete (a los 42 días), los cabritos fueron agrupados según su tratamiento, continuando con el mismo 15 días más.

Fase II: comenzó el día 57, cuando todos los cabritos fueron agrupados juntos y alimentados con un concentrado rico en almidón y paja ad libitum durante 15 días. El tratamiento con CAL no fue suministrado durante este periodo (Fase II-), retomándolo todos los animales (independientemente del tratamiento inicial) los últimos 15 días (Fase II+). Finalmente los machos fueron sacrificados (día 86), tomándose muestras del epitelio del rumen (Di Giancamillo *et al*., 2003) para posterior análisis histológico. Así mismo, se tomaron muestras del contenido ruminal de las crías, mediante sonda esofágica, los días 42 (destete), 72 (Fase II-) y 86 (Fase II+). Los animales fueron pesados semanalmente.

Los resultados se analizaron mediante el procedimiento modelo lineal general univariado de IBM SPSS Statistics (Versión 23) y considerando como factores fijos el tratamiento con levadura (T) y el tipo de lactancia (L).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A lo largo del crecimiento de los animales la concentración de AGV se fue incrementando y el pH fue disminuyendo como consecuencia del aumento de la actividad microbiana en el rumen (Abecia *et al*., 2014). Mayores concentraciones de AGV fueron observadas en los animales suplementados con CAL, lo cual puede ser explicado por el aumento de la actividad de la microbiota ruminal (Pinloche *et al*., 2013). La adición de CAL tuvo efectos significativos sobre la concentración de AGV totales en las fases I y II- (P< 0,001 y P=0,02). También se observó un pH ruminal, más elevado en los animales suplementados con levadura en la fase I (P= 0,02) y una tendencia en las fase II+ (P=0,10, respectivamente.) El valor de pH superior en el rumen de los cabritos suplementados con CAL muestra el efecto tamponador que ejerce el probiótico, fundamentalmente favoreciendo el crecimiento de bacterias que metabolizan el ácido láctico (Bach *et al*., 2007). Este efecto quizás podría ser más acusado, puesto que las muestras fueron recogidas con sonda esofágica, lo que acarrea cierta contaminación con saliva.

Tabla 1. *Efecto del tratamiento*[1] *(T; inclusión del* cultivo activo de levaduras*) y tipo de lactancia*[2] *(L) sobre los parámetros ruminales (AGV y pH), abundancia de bacterias totales,, ganancia media de peso (GMD) e histología del epitelio ruminal en las distintas fases experimentales.*

	NATURAL		ARTIFICIAL			*P*-valor		
	CTL	CAL	CTL	CAL	e.e.m.[4]	T	L	TxL
AGV totales, mM								
Fase I	11,5	16,4	15,2	28,4	1,51	<0,001	0,002	0,09
Fase II-	24,0	30,2	24,3	29,3	1,18	0,02	0,89	0,77
Fase II+	28,9	27,8	32,6	33,1	1,49	0,92	0,15	0,79
pH								
Fase I	6,35	6,58	6,41	6,60	0,044	0,02	0,61	0,81
Fase II-	6,32	6,25	6,37	6,31	0,045	0,50	0,56	0,93
Fase II+	6,05	6,20	6,10	6,31	0,053	0,10	0,47	0,80
Bacterias totales[3]								
Fase I	10,3	10,4	10,2	10,7	0,102	0,20	0,64	0,48
Fase II-	10,0	10,1	9,89	9,86	0,044	0,59	0,05	0,39
Fase II+	8,92	8,80	8,85	8,53	0,206	0,63	0,70	0,82
GMD, g/d								
Fase I	157	179	147	148	5,12	0,26	0,04	0,29
Fase II-	152	143	138	135	4,65	0,50	0,27	0,74
Fase II+	144	139	130	132	4,44	0,82	0,25	0,69
Longitud papilas, μm	1848	2152	1750	2334	125	0,10	0,87	0,59
Anchura papillas, μm	441	504	429	503	17,9	0,08	0,87	0,88
Queratinización, %	76,2	75,6	80,7	66,7	3,42	0,34	0,77	0,37

[1] CTR: control; CAL: cultivo activo de levaduras; [2] Natural: lactancia con la madre; Artificial: aislados de animales adultos y alimentados con lactoreemplazante; [3] log nº copias ADNr 16S /g MF contenido ruminal [4] error estándar de la media.

Por otro lado, la adición de CAL promovió una tendencia hacia un incremento en la longitud y anchura de papilas ruminales (P=0,10 y P=0,08, respectivamente), lo que concuerda con resultados anteriores empleando probióticos similares (Lesmeister *et al*., 2004b). A pesar de este incremento, no se observaron cambios sobre la ganancia media diaria de peso, la cual se situó entre 179 g en la fase de lactancia y 130 g en la fase II+.

En cuanto al efecto del tipo de lactancia (natural vs. artificial), el efecto beneficioso que la lactancia natural ejerce sobre la fermentación y colonización microbiana del rumen ya ha sido mostrado con anterioridad (Abecia *et al*., 2014), lo que coincide con los resultados del presente trabajo en cuanto a diferencias en la concentración de AGV, concentración de

bacterias totales y ganancia media diaria de peso (P<0,05). Estas ventajas podrían ser explicadas debido a la influencia positiva que posee la presencia de animales adultos en las crías, como fuente de inoculación microbiana y estimulando el aprendizaje de ingestión de alimento sólido (De Paula Vieira *et al*., 2012).
Los resultados de este trabajo apuntan a beneficios en el desarrollo ruminal como resultado de incluir CAL en la dieta de cabritos tras el nacimiento; sin embargo, conviene evaluar la persistencia y beneficio de los posibles efectos en el animal a medio y largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Abecia L. et al. 2014. Anim. Prod. Sci. 54: 1449–1454. • Bach A. et al. 2007. Anim. Feed Sci. Technol., 136: 156-163. • De Paula Vieira A. et al. 2012. J. Dairy Sci. 95: 3218-3224. • Di Giancamillo A. et al. 2003. Histopathol 18: 727-733. • Lesmeister K. et al. 2004a. J. Dairy Sci. 87: 1832-1839. • Lesmeister K.E. et al. 2004b. J. Dairy. Sci., 87: 1336-1344. •Pinloche E. et al. 2013. PLoS ONE 8 (7):e67824. • Warner R.G. et al. 1956. J. Agric. Food Chem. 4: 788-792. • Yáñez-Ruiz D.R. et al. 2015. Front. Microbiol. 6: 1133.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el CSIC (Proyecto Intramural 201440E048) y MINECO (BFU2014-57964-R).

STUDY OF THE EFFECTS OF FEEDING LIVE YEAST CULTURE IN EARLY LIFE OF KID GOATS ON RUMEN DEVELOPMENT AND FERMENTATION AND MICROBIAL COLONIZATION

ABSTRACT: the aim of the present study was to evaluate whether supplementing with yeast live culture (YLC) had an effect on ruminal fermentation and development and microbial colonization in goat kids and the impact postweaning. Twenty-four goats carrying two foetuses were selected. At birth, new-born kids and does were randomly allocated to one of the 2 experimental groups: YEAST, the treatment group feeding with YLC and control (CTL), one of the kid remained with the dam until weaning (NAT) while the other was taken immediately away and fed colostrum and milk replacer (ART). This arrangement resulted in four experimental groups of kids: YLC-NAT, YLC-ART, CTL-NAT and CTL-ART. The treatment lasted for 57 days (weaning on day 42). Then all kids were grouped together and LYC was no longer provided during the following 15d and the animals were fed with concentrate high in starch ad libitum and straw. On day 72 all kids, independently of the previous treatment, were treated with YLC until day 86, when male kids were slaughtered. Our results showed that supplementing with YLC increased the concentration of volatile fatty acids (VFA) in the rumen and better ruminal papillae development (length and width). We hypothesize that adding LYC favours rumen development in weaning phase of the animal and suggest assessing the impact later in life.

Keywords*:* early life, nutritional programming, live yeast culture, microbial colonization