

ESTUDIO DEL EFECTO DE LA INCLUSIÓN EN EL PIENSO DE UNA MEZCLA DE SUSTANCIAS FLAVONOIDES (BIOFLAVEX®) SOBRE LA FERMENTACIÓN RUMINAL E ÍNDICES PRODUCTIVOS EN TERNERAS FLECKVIEH EN CEBO

J. Balcells¹, A. Arís², M. Devant², J. Crespo³ y Seradj¹ A R.

(1) ETSEA Universitat de Lleida, Lleida; (2) IRTA, Barcelona. Spain (3) Exquim, Barcelona. Spain. E-mail:balcells@prodan.udl.cat

INTRODUCCION

En los rumiantes los procesos de intensificación han implicado cambios relevantes en diferentes aspectos de los sistemas de producción, en el caso de la alimentación, la sustitución forrajes por raciones concentradas. Ello ha permitido optimizar los índices productivos y la eficiencia en los procesos de fermentación ruminal. Sin embargo, la utilización de raciones compuestas por una elevada proporción de concentrado inducen ciertas disfunciones en los procesos de fermentación; ej: acidosis. La administración en el pienso de sustancias antibióticas (ionóforos) ha permitido mantener esta disfunción en estado latente. No obstante, su prohibición desde 2006 (EU, 2003) ha justificado la búsqueda de estrategias para reducir la incidencia de dichos procesos. Las plantas producen una extensa variedad de compuestos orgánicos que derivan de su metabolismo secundario, algunas de ellas poseen una actividad antimicrobiana, entre ellas los flavonoides (Tzounis et al 2008).

El presente trabajo se pretendió determinar “in vivo” el efecto de una mezcla comercial de sustancias flavonoides (Bioflavex®) sobre los parámetros productivos y condiciones de fermentación ruminal en terneras sometidas a un sistema de cebo intensivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron cuarenta y ocho terneras, Fleckvieh, (PV 317± 5.34 Kg) estabuladas en corrales semi-cubiertos con suelo de cemento. Al inicio, tras el pesaje de las terneras fueron distribuidas en función del PV en 4 bloques (12 animales/bloque) y cada bloque se alojó en 2 corrales (6 animales/corral). Un corral de cada bloque fue asignado a cada uno de las raciones experimentales, control o flavonoides (en adelante CTR y FL, respectivamente) y consistieron en la administración “ad libitum” del concentrado correspondiente y la paja. Dieciséis terneras (2 an/corral) fueron canuladas en el rumen. El proceso de canulación se ajusto a las pautas establecidas por el comité de bienestar animal del IRTA.

La dieta consistió en un pienso compuesto, presentado en forma de harina, y paja de cebada. Los concentrados se formularon en base a los siguientes ingrediente principales (% sobre MS) Maíz grano (44) Cascarilla de soja (17) Salvado de Trigo (17) harina de soja (8) y Gluten de maíz (5) para cubrir las necesidades establecidas en AFRC (1993). Los piensos fueron suplementados (300 mg/Kg MS) con (Flavonoides, FL) o no (Control, CTR) con una mezcla comercial de sustancias flavonoides (Bioflavex® Exquim SL, Sant Cugat, Barcelona) y cuya composición declarada es, 20 % de naringina, 40 % de extracto de naranja amarga, utilizando la sepiolita como excipiente (c.s.p. 100 %).

Tras la adaptación de los animales al pienso experimental (5 días), se inició la prueba con un peso medio inicial de las terneras de 322.8± 3.25 Kg y finalizó a los 70 días cuando los animales alcanzaron el peso al sacrificio de 402.1±5.25 Kg (Tabla 1). Durante este período, el concentrado y la paja fueron administrados “ad libitum” en comederos separados atendiendo a la cantidad de residuos. El peso de las terneras, el alimento y sus restos no ingeridos fueron controlados semanalmente.

Tras el control semanal se procedió al muestreo ruminal de las terneras canuladas a las 2, 4 y 8 h tras el suministro del alimento (circa 200 ml). En el líquido ruminal extraído mediante una bomba de vacío, se determinó inmediatamente el pH, se filtró y se extrajeron y acidificaron dos muestras para la determinación de la concentración de NH₃ y AGV, respectivamente. Simultáneamente se obtuvieron también las muestras de orina por masaje vulvar. Las muestras se almacenaron congeladas (-20 C) hasta su posterior análisis.

El crecimiento diario, parámetros ruminales y excreción urinaria de derivados púricos DP se analizaron siguiendo un modelo mixto de análisis de varianza con medidas repetidas, el

modelo incluía el bloque, el tratamiento (CTR vs. FL) tiempo y la interacción tratamiento por tiempo como efectos fijos y el animal como aleatorio. El tiempo fue considerado como un factor de repetición y el animal anidado dentro de cada tratamiento fue considerado como el error residual. La ingestión de concentrado, paja y el índice de transformación fueron analizados de forma similar pero utilizando el efecto corral como aleatorio.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se presenta el peso vivo inicial y final (Kg) la ganancia media diaria (Kg/d), la ingestión (Kg MS/d) de concentrado, paja y la total. También se presenta el índice de transformación considerando sólo la ingestión de concentrado. Numéricamente, la suplementación del pienso con la mezcla comercial de flavonoides dio lugar a un incremento en la ganancia de peso diaria que no se reflejó en un incremento en el consumo de pienso, por ello el índice de transformación de estos animales fue menor. Las diferencias en ningún caso alcanzaron significación estadística y ello podría estar relacionado con la elevada variación residual, que alcanzo niveles próximos al 10 % (CV = 9.37 %). Elevada variación residual (CV) podría estar determinada por dos factores, los bajos ritmos de crecimiento registrados y la elevada heterogeneidad de los animales experimentales, puesta de manifiesto en la variación registrada en el peso inicial.

Item	Tratamiento		ES	Significación		
	CTR	FL		Trat.	Tiempo	TxT
Peso Inicial (Kg)	325.1	320.5	3.25	ns	-	-
Peso Final(Kg)	402.8	401.4	5.25	ns	-	-
Incremento de Peso (Kg/d)	1.09	1.16	0.093	ns	***	ns
Ingestión de Pienso (Kg MS/d)	6.60	6.20	0.178	ns	0.01	ns
Ingestión de Paja (Kg MS/d)	0.83	0.95	0.030	0.01	ns	ns
Ingestión Total (Kg MS/d)	7.43	7.15	0.171	ns	ns	ns
IT[concentrado]	6.03	5.33	0.159	ns	ns	ns

ns: no significativo; T; P<0.1; *: P<0.05; **: P<0.01; P<0.005

Tabla 1: Valores medios de los parámetros productivos obtenidos en la prueba de cebo.

Son escaso los trabajos en los que se analice el efecto de los extractos de flavonoides sobre los diferentes parámetros productivos De Freitas *et al.*, (1990) utilizando própolis como fuente de flavonoides demostró, en vacuno lechero, un incremento significativo en la producción de leche, mejora que no pudo demostrar Devant *et al.*, (2007) quien al utilizar otro tipos de extractos ricos en sustancias flavonoides no pudo observar un efecto claro ni en los ritmos de crecimiento ni en los índices de transformación registrados en terneros sometidos, también a un régimen de cebo intensivo. En este último caso el extracto vegetal combinada una mezcla de extractos que contenía, a parte de las sustancias flavonoides, otros compuestos secundarios como saponinas o sarsaponimas, cuyo efecto a nivel ruminal o a nivel de parámetros productivos han sido previamente descritos (Francis *et al.*, 2002).

La administración de flavonoides sí modifico los parámetros indicativos de la fermentación ruminal (Tabla 2). Así, las terneras que recibieron el pienso con flavonoides mostraron mayor nivel de pH (P<0.001), y este disminuyó en ambos casos (CTR y FL) tras la administración del alimento (P<0.005) aunque no se apreciaron diferencias entre las 2 y las 4 horas post-ingestión. El mayor nivel de pH no reflejó las mayores concentraciones de AGV (mmol/l), registradas en este grupo (73.3 vs 63.4; P<0.05, para FL y CTR respectivamente) por ello nuestros resultados podrían confirmar que el pH ruminal puede estar gobernado por otros factores además de la concentración ruminal de AGV. La concentración de AGV incrementó de forma significativa (P<0.005) tras la administración del alimento reflejando, probablemente, los niveles de ingestión. En cualquier caso, los niveles de pH registrados en el ensayo coinciden con los descritos en literatura para este tipo de animales y raciones.

La presencia de flavonoides modificó el perfil de AGV, redujo la proporción relativa de ácido acético (54 vs 59; P<0.005) a favor de la de propiónico (35 vs 28; P<0.05) sin que se viese

afectada la proporción de ácido butírico. Este efecto, además, fue dependiente de la hora post-ingestión de alimento, las diferencias en las proporciones molares de AGV fueron máximas a las dos horas tras el administración del alimento y ello se reflejó en una interacción significativa entre el tratamiento experimental y la hora de muestreo (T x H; $P < 0.05$).

Item	Tratamiento		Hora				Significación		
	CTR	FL	0	2	4	ES	Trat	Hora	TxH
pH	6.09	6.42	6.59	6.07	6.11	0.175	***	***	ns
N-NH ₃ (mg/100ml)	41.5	10.2	27.0	29.0	21.6	18.26	*	***	ns
AGV (mmol/l)	63.4	73.3	61.3	74.3	69.4	2.57	*	***	ns
AGV(mmol/mmol)									
Acético	59.4	54.1	59.0	53.5	57.3	1.102	*	***	**
Propiónico	28.1	35.0	30.0	33.1	31.2	1.014	**	***	***
Isobutírico	1.93	0.58	0.93	1.85	0.72	5.195	ns	ns	**
Butírico	7.9	7.6	6.9	8.5	7.81	0.34	ns	***	***
Isovalerico	1.71	1.23	1.60	1.42	1.40	0.102	*	ns	ns
Valérico	1.84	1.49	1.57	1.63	1.57	0.097	ns	ns	ns
Relación A/P	2.34	1.65	2.07	1.92	1.99	0.124	*	ns	***

ns: no significativo; T; $P < 0.1$; *: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; $P < 0.005$

Tabla 2: PH, concentración de amoníaco (mg/dl), concentración (mmol/l) y proporciones de ácidos grasos volátiles (mol/mol) en el líquido ruminal extraído de terneras (n=16) Fleckvieh alimentadas en un régimen de cebo intensivo donde el concentrado fue suplementado (FL) o no (CT) con (Bioflavex®; 0.3%).

Si la tasa DP/Creatinina es un índice relacionado con los niveles de síntesis de proteína microbiana en el rumen (Martin-Orúe et al 2000). El hecho de que dichas tasas fueran mayores en las terneras que recibieron flavonoides en el pienso (1.18 vs 1.37; ES 0.089 para CTR y FL respectivamente), ello indicaría que los niveles de producción microbiana serían superiores en dicho grupo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

De Freitas, A., De Souza, J.C., Lana, R.P., Antonangelo, R.P. y De Freitas, A.A. (1990). *J. Anim. Sci.*, **90** Suppl. 1 Pag 105 Martín-Orue, S.M. Balcells, J. Guada, J.A. Fondevila, M(2000) *Anim Feed Sci Technol*, **88**, 171-188; Devant, M. Anglada, A. y Bach, A. (2007) *Anim. Feed Sci Technol.* **13**, 46-57; Francis, G., Z. Kerem, H. P. S. Makkar, and K. Becker. 2002. *Br. J. Nutr.* **88**: 587-605; Tzounis, X, Vulevic, J. Gunter, G. C. Kuhnle, George, T, Leonczak, J., Gibson, GR. Kwik-Urube, K. Spencer. *JPE (2008) Br. J. Nutr.* **88**, 782-792

EFFECT OF FLAVONOIDS (BIOFLAVEX®) SUPPLEMENTATION ON GROWTH PARAMETERS AND RUMEN FERMENTATION IN YOUNG FLECKVIEH HEIFERS CONSUMING HIGH LEVES OF CONCENTRATE

ABSTRACT: Forty eight heifers were used in a complete randomized design to study the effects of a blend of flavonoids rich plant extract (Bioflavex®) supplementation on performance and rumen fermentation of Fleckvieh heifers fed high concentrate diets. Concentrate and straw were both offered ad libitum. The concentrate was supplied along (Treatment CTR) or supplemented with 300 mg/kg DM of Bioflavex® (FL). Body weight (BW), and group concentrate and straw consumptions were recorded weekly. Moreover, sixteen heifers were cannulated to study rumen pH, ammonia nitrogen, and volatile fatty acid concentrations. At 70 d of study, when the first animals reached the target BW, no differences in final BW or ADG were recorded. However, rumen pH was lower ($P < 0.001$) and rumen molar concentrations of propionic acid were higher ($P < 0.05$) in FL compared with CTR heifers. In heifer fed high-concentrate diets, flavonoids plant extract supplementation did not improve significantly growth but rumen fermentation conditions improve significantly.

Keywords: Heifers, Plant extracts, rumen, Flavonoids