

PROBISAN®

Efecto del uso de la suplementación con Probisan Ruminants sobre el rendimiento y las emisiones de vacas lecheras en pastoreo con aporte de concentrado.

Healthy animals feed healthy people



HUELLA DE CARBONO

- El objetivo del proyecto es encontrar herramientas que permitan disminuir la huella de carbono del sector de la producción lechera, en las distintas formas de explotación.
- Sin embargo, la huella de carbono es tan sólo una parte de la repercusión ambiental que una explotación vacuna de leche tiene, y el impacto ambiental hay que verlo de forma HOLISTICA. Tres ejemplos:
 - ✓ Existen otras emisiones contaminantes, como el nitrógeno, y la forma en que se produce: amonio o nitrógeno bacteriano.
 - ✓ Otros residuos: estiercol, cantidad producida y su manejo.
 - ✓ Medidas de manejo y eficiencia: reducir la mortalidad de los terneros o aumentar la vida media de los animales reduce las necesidades de recría, con una traducción directa en la huella de la explotación.
- A continuación, los resultados de la prueba que se realizó con dos productos con la misma base postbiótica producidos por la empresa Pentabiol en el SERIDA de Asturias.

Effect of Postbiotic Supplementation on Nutrient Digestibility and Milk Yield during the Transition Period in Dairy Cows

Fernando Vicente , María Campo-Celada , Mario Menéndez-Miranda, Jairo García-Rodríguez and Adela Martínez-Fernández 

Prueba IN VIVO – Cajas metabólicas

- Estudio realizado con vacas lecheras Holstein, probando dos productos diferentes :
 - ✓ 1.-Grupo Probisan Rumiantes (PR): exclusivamente postbiótico
 - ✓ Dosis **preparto** 8 g/vaca/día. **Dosis postparto** 15 g/vaca/día
 - ✓ 2.-Grupo Probisan PC : postbiótico + aceites esenciales que certifican reducción de emisiones de metano con su uso
 - ✓ Dosis **preparto** 8 g/vaca/día. **Dosis postparto** 15 g/vaca/día
 - ✓ 3.-Grupo de control (CT)
- 4 vacas por grupo.
- Inicio 45 días antes del parto
- Final: 60 días después del parto
- 2 ensayos de digestibilidad de 7 días cada uno en jaulas metabólicas,
 - ✓ Preparto: 15 días antes del parto.
 - ✓ Postparto: 30 días después del parto.

Effect of Postbiotic Supplementation on Nutrient Digestibility and Milk Yield during the Transition Period in Dairy Cows

Fernando Vicente , María Campo-Celada , Mario Menéndez-Miranda, Jairo García-Rodríguez and Adela Martínez-Fernández 

Prueba IN VIVO – Cajas metabólicas

- Dietas: en base a silo de hierba y concentrado.
- 2 ensayos de digestibilidad de 7 días cada uno en cajas metabólicas,
 - ✓ Preparto: 15 días antes del parto.
 - ✓ Postparto: 60 días después del parto.
- Monitorización de emisiones de METANO en sniffer durante el ordeño (robot)
- Muestreo de cada animal para estudio de emisiones de gases in vitro,
 - ✓ A 6 horas de incubación
 - ✓ A 24 horas de incubación

Article

Effect of Postbiotic Supplementation on Nutrient Digestibility and Milk Yield during the Transition Period in Dairy Cows

Fernando Vicente ^{*}, María Campo-Celada , Mario Menéndez-Miranda, Jairo García-Rodríguez and Adela Martínez-Fernández 

Prueba IN VIVO - Dietas

SERIDA (Asturias, SPAIN)

CONCENTRADO ADICIONAL:
todos los animales recibieron un concentrado adicional dos veces al día como suplemento energético: 3 kg cabeza/día antes del parto y ajustado al nivel de producción después del parto: 3 kg al día como dosis de base que se aumentó a razón de 0,2 kg al día por kg de leche producida por encima del rendimiento lácteo medio del rebaño, hasta un máximo de 6 kg al día.

RACIONES	Preparto	Postparto	Concentrado adicional ¹
Composición de la dieta (% de materia seca)			
Ensilado de hierba	41,16	46,81	
Paja de cereales	12,14	6,12	
Concentrado ¹	46,7	47,07	
Composición química (% en base MS)			
Materia seca (MS)	46,98	43,01	88,71
Materia orgánica (MO)	90,39	90,26	91,36
Proteína bruta (PB)	13,1	13,96	22,82
Fibra bruta (CF)	25,92	21,29	4,96
Extracto etéreo (EE)	3,6	4,08	3,54
Extracto libre de nitrógeno (NFE)	47,76	50,94	60,04
Almidón	13,89	17,4	37,52
Fibra detergente neutra (FDN)	48,8	43,19	20,17
Fibra detergente ácida (ADF)	30,63	27,19	8,56
Energía neta para lactancia (Mcal/kg MS)	1,44	1,52	1,89

¹ Proporcionado por Sociedad Asturiana de Servicios Agropecuarios, S.L. (Siero, Asturias, España). Ingredientes del concentrado (% según alimentación): Maíz en copos: 38,00; Maíz en grano: 25,78; Soja tostada: 20,52; Salvado de trigo: 9,78; Sales de FA bypass: 2,82; Bicarbonato sódico: 1,40; Carbonato cálcico: 0,76; Extracto de yuca: 0,39; Cloruro sódico: 0,30; Óxido de magnesio: 0,15; Cebada en grano: 0,10. Ingredientes concentrados adicionales (% según alimentación): Maíz en grano: 50,0; Soja tostada: 35,0; Cebada en grano: 3,0; Sales de FA bypass: 2,6; Centeno en grano: 2,0; Cáscaras de soja: 2,0; Harina de girasol: 1,8; Bicarbonato sódico: 1,0; Óxido de magnesio: 1,0; Melaza: 1,0; Premezcla mineral-vitaminica: 0.7.

Producción de METANO – In vivo Sniffers

- Las emisiones medias de metano emitido por las vacas fueron de 221 L/día, **sin diferencias significativas ni entre periodos ni entre tratamientos**. Este volumen de emisiones de metano se encuentra dentro del rango establecido por la bibliografía.
- Cuando se refiere la emisión de metano a los kilogramos de materia seca ingerida o kilogramo de leche producida al día, tampoco se observaron diferencias entre tratamientos, si bien, en el postparto, los animales suplementados con **ambos postbióticos emitieron 2 L menos de metano por kilogramo de materia seca ingerida y un litro menos por kilogramo de leche producida** que los animales en el tratamiento Control.
- Esta reducción numérica en las emisiones de metano ruminal, aunque estadísticamente no significativa, resulta en **una importante reducción en el volumen total de emisiones de metano**.
 - ✓ Considerando una ingestión media de 18,77 kg MS/día (Informe nº 2), las emisiones de metano ruminal por el tratamiento Control se estiman en 277 L/día frente a los 237 L/día como estimación media de ambos tratamientos suplementados con los postbióticos. La reducción absoluta de emisión de metano entérico con la suplementación de ambos postbióticos equivale a 0,803 kilogramos de dióxido de carbono equivalente.

	PC	PR	CONTROL	rsd	P
PREPARTO					
Litros/día	229	224	215	20,8	0,653
Litros/kg de MS	16,35	17,17	16,98	3,276	0,934
POSTPARTO					
Litros/día	220	210	230	32	0,665
Litros/kg de MS	12,89	12,89	14,62	1,92	0,281
Litros/kgs de leche	14,64	14,64	15,71	5,559	0,956

Producción de METANO – In vitro

- La adición de **ambos postbióticos en la ración provocó un descenso significativo ($P < 0,05$) en la producción de gas en todas las horas de incubación respecto al tratamiento Control** sin adición de postbiótico en todas las relaciones de forraje/concentrado, siendo de mayor intensidad la reducción en la producción de gas con la adición de PR. A partir de las 24 horas de incubación, se observaron diferencias estadísticas ($P < 0,05$) entre ambos postbióticos, con una mayor generación de gas con PC (178 mL gas/g sustrato) que con PR (168 mL gas/g sustrato), ambos estadísticamente inferiores al tratamiento Control (191 mL gas/g sustrato).
- La producción total de gas al final de la incubación fue de 304, 297 y 283 mL gas/g sustrato para los tratamientos Control, PC Y PR respectivamente, con diferencias estadísticas entre todos los tratamientos ($P < 0,05$).

Tabla 6.- Producción de gas acumulada (mL/g MS) tras 96 horas de incubación de tres dietas con diferente relación de forraje y concentrado (80/20, 65/35, 50/50) sin adición (Control) o con adición de diferentes postbióticos (CAPSA, RUMINANTS).

Tratamiento (T)	Control			CAPSA			RUMINANTS			rsd	T	D	TxD
Forraje/concentrado (D)	80/20	65/35	50/50	80/20	65/35	50/50	80/20	65/35	50/50				
Hora 2	16,50 ^a	16,31 ^a	14,96 ^a	11,87 ^{bc}	12,26 ^{abc}	13,77 ^{ab}	10,30 ^c	12,23 ^{abc}	12,56 ^{abc}	5,369	0,021	0,837	0,840
Hora 4	33,35 ^a	34,74 ^a	34,59 ^a	24,63 ^{bc}	27,61 ^{abc}	31,08 ^{ab}	22,05 ^c	27,28 ^{abc}	28,93 ^{abc}	7,394	0,001	0,077	0,800
Hora 6	47,07 ^{ab}	52,76 ^a	53,88 ^a	37,83 ^{bc}	43,41 ^{abc}	50,27 ^a	34,09 ^c	43,22 ^{abc}	46,35 ^{ab}	9,376	0,001	0,001	0,846
Hora 8	62,23 ^{bc}	71,15 ^{ab}	74,62 ^a	49,76 ^{de}	58,22 ^{cd}	68,80 ^{abc}	45,23 ^e	57,69 ^{cd}	64,13 ^{abc}	10,550	0,001	0,001	0,819
Hora 12	96,52 ^c	114,15 ^{ab}	122,42 ^a	78,47 ^d	96,50 ^c	115,84 ^{ab}	71,79 ^d	96,44 ^c	108,55 ^b	9,298	0,001	0,001	0,255
Hora 24	173,55 ^e	193,51 ^{bc}	210,35 ^a	153,66 ^f	178,77 ^{de}	202,20 ^{ab}	143,50 ^f	173,86 ^e	185,47 ^{cd}	9,790	0,001	0,001	0,272
Hora 36	224,63 ^c	242,94 ^b	258,72 ^a	204,67 ^d	230,63 ^c	248,05 ^{ab}	193,11 ^e	221,49 ^c	229,69 ^c	10,680	0,001	0,001	0,497
Hora 48	257,75 ^d	272,90 ^{bc}	287,20 ^a	237,12 ^e	262,18 ^{cd}	276,45 ^{ab}	224,92 ^f	250,87 ^d	255,28 ^d	11,570	0,001	0,001	0,437
Hora 72	287,28 ^{bcd}	299,33 ^{ab}	311,30 ^a	267,64 ^e	191,03 ^{bc}	304,58 ^a	254,47 ^f	276,68 ^{de}	278,77 ^{cde}	12,420	0,001	0,001	0,380
Hora 96	292,10 ^{cd}	306,55 ^{ab}	317,50 ^a	279,16 ^{de}	301,53 ^{bc}	313,49 ^{ab}	269,19 ^e	289,58 ^{cd}	289,73 ^{cd}	11,960	0,001	0,001	0,443

a, b, c, d, e, f. Letras distintas en la misma fila indican diferencias entre tratamientos al nivel de significación indicado.

Article

Effect of Postbiotic Supplementation on Nutrient Digestibility and Milk Yield during the Transition Period in Dairy Cows

Fernando Vicente ^{*}, María Campo-Celada , Mario Menéndez-Miranda, Jairo García-Rodríguez and Adela Martínez-Fernández 

Cajas metabólicas: resultados

SERIDA (Asturias, SPAIN)

RESULTADOS SIGNIFICATIVOS ($p < 0,05$)

- Mayor ingesta de materia seca.
- Menos excreción de nitrógeno en orina.
- Mayor digestibilidad de la materia orgánica.
- Mayor digestibilidad de la proteína:
= más producción de PDIA

	PREPARTO	PROBISAN PC	PROBISAN rumin. PR	CONTROL	STD	<i>p</i>
Dry matter intake, (kgs DM/day)		10,46 ^{ab}	10,97 ^a	10,26 ^b	0,498	0,027
Faeces excreted, (kgs DM/day)		3,61	3,86	3,89	0,555	0,565
Urine excreted (L/d)		19,73	15,15	11,68	8,688	0,052
Nitrogen excretion						
	Faeces (g. N/day)	84,80	92,80	91,20	13,440	0,535
	Urine (g. N/d)	95,42	47,62	53,87	36,220	0,062
	Urine (g. N-NH ₃ /d)	0,93 ^b	3,66 ^a	3,59 ^a	0,951	0,003
Apparent digestibility (%)						
	Dry matter	66,91	64,92	62,00	4,030	0,091
	Organic matter	67,59	66,03	62,87	3,889	0,088
	Protein	68,20 ^a	63,01 ^{ab}	60,16 ^b	4,059	0,005
	Neutral detergent fiber	52,30	52,12	50,38	5,532	0,773
Digestible nutrients ingestion (kg/d)						
	Organic matter	6,38 ^{ab}	6,58 ^a	5,84 ^b	0,505	0,048
	Protein	1,08 ^a	0,99 ^a	0,87 ^b	0,080	0,001
	Neutral detergent fiber	2,42	2,47	2,38	0,269	0,875
	Nitrogen balance (%)	54,64	48,77	45,21	7,253	0,344

Article

Effect of Postbiotic Supplementation on Nutrient Digestibility and Milk Yield during the Transition Period in Dairy Cows

Fernando Vicente ^{*}, María Campo-Celada , Mario Menéndez-Miranda, Jairo García-Rodríguez and Adela Martínez-Fernández 

Cajas metabólicas: resultados

SERIDA (Asturias, SPAIN)

POSTPARTO

	PROBISAN PC	PROBISAN rumin. PR	CONTROL	STD	<i>p</i>
Dry matter intake, (kgs DM/day)	18,06 ^b	19,88 ^a	18,37 ^b	1,118	0,001
Faeces excreted, (kgs DM/day)	6,23	5,28	6,57	1,417	0,195
Urine excreted (L/d)	18,87	16,44	18,23	0,058	0,548
Nitrogen excretion					
Faeces (g. N/day)	212,80	188,80	240,00	47,040	0,116
Urine (g. N/d)	53,01	73,48	73,54	25,850	0,219
Urine (g. N-NH3/d)	2,93 ^b	4,22 ^a	4,77 ^a	0,894	0,002
Apparent digestibility (%)					
Dry matter	64,76 ^b	73,44 ^a	64,00 ^b	7,406	0,036
Organic matter	66,36 ^b	74,68 ^a	65,90 ^b	6,952	0,035
Protein	55,56	63,56	55,02	8,921	0,131
Neutral detergent fiber	55,49 ^b	71,65 ^a	57,57 ^b	8,686	0,003
Digestible nutrients ingestion (kg/d)					
Organic matter	10,89 ^b	13,40 ^a	10,93 ^b	1,271	0,001
Protein	1,69	2,06	1,86	0,302	0,082
Neutral detergent fiber	3,42 ^b	5,23 ^a	3,42 ^b	0,516	0,001
Nitrogen balance (%)	44,85	50,32	41,28	11,040	0,307

RESULTADOS SIGNIFICATIVOS (p<0,05)

- Más ingestión de materia seca (PR).
- Más orina excretada, más ingestión de agua (PR).
- Más digestión de FND.

Article

Effect of Postbiotic Supplementation on Nutrient Digestibility and Milk Yield during the Transition Period in Dairy Cows

Fernando Vicente ^{*}, María Campo-Celada , Mario Menéndez-Miranda, Jairo García-Rodríguez and Adela Martínez-Fernández 

Las vacas no suplementadas siempre tuvieron menor producción de leche que las que recibieron postbióticos. Tanto los

tratamientos PC como PR tuvieron producciones de leche similares hasta el pico de lactación (alrededor de 35 días en leche).

La concentración de proteína láctea tendió a ser mayor en los tratamientos PC y PR que en el tratamiento CT ($p < 0,1$).

La mayor concentración de grasa en el tratamiento PC, con una tendencia a concentraciones más elevadas que en los tratamientos CT y PR ($p < 0,1$) y PR ($p < 0,1$). Los sólidos no grasos fueron más elevados en la leche de vaca suplementadas con PR que en los tratamientos PC y CT ($p < 0,05$).

RESULTADO SIGNIFICATIVO ($p < 0,05$)

-Incremento de la producción de leche

Producción de LECHE

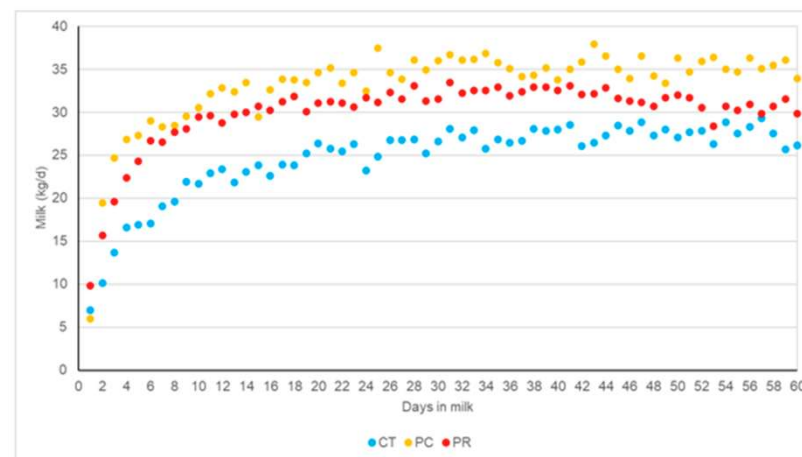


Tabla 4. Producción de leche y composición de la leche en cada tratamiento experimental.

	CT	PC	PR	RSD	p
Leche (kgs/día)	29,61 ^b	33,73 ^a	30,06 ^b	6,908	0,044
Grasa (%)	4,03	4,19	3,8	0,668	0,068
Proteína (%)	3,1	3,22	3,27	0,307	0,83
Sólidos no grasos (%)	8,76 ^b	8,68 ^b	8,99 ^a	0,413	0,007
Lactosa (%)	4,83	4,79	5,08	0,648	0,148
Urea (mg/kg)	223	210	229	48,3	0,296
Rendimiento lechero					
FPCM (kg/d)	29,26 ^b	34,3 ^a	29,12 ^b	7,046	0,004
kg grasa/d	1,16 ^b	1,42 ^a	1,13 ^b	0,336	0,002
kg proteína/d	0,92 ^b	1,08 ^a	0,98 ^b	0,211	0,014
Eficacia del nitrógeno (%)	34,16	39,93	36,68	9,546	0,078

CT: control; PC: Probisán-Ruminants-C®; PR: Probisán-Ruminants®; rsd: desviación estándar residual; p: significación, letras diferentes en el mismo ítem indican diferencias estadísticas entre tratamientos. FPCM: Leche corregida en grasa y proteína.

Article

Effect of Postbiotic Supplementation on Nutrient Digestibility and Milk Yield during the Transition Period in Dairy Cows

Fernando Vicente ^{*}, María Campo-Celada , Mario Menéndez-Miranda, Jairo García-Rodríguez and Adela Martínez-Fernández 

Calidad del CALOSTRO

La composición del calostro se muestra en la Figura 1. La concentración de proteína calostroal fue significativamente mayor en los tratamientos suplementados que en el control (11,00% frente a 13,44% y 13,18% para CT, PC y PR, respectivamente, $p < 0,05$), así como los niveles de inmunoglobulinas (52,46 g/L frente a 76,65 g/L y 76,61 g/L para CT, PC y PR, respectivamente, $p < 0,01$). En cambio, no se observaron diferencias en las concentraciones de grasa calostroal entre los tratamientos.

RESULTADOS SIGNIFICATIVOS ($p < 0,05$)

- Más IgG.
- Más proteína.

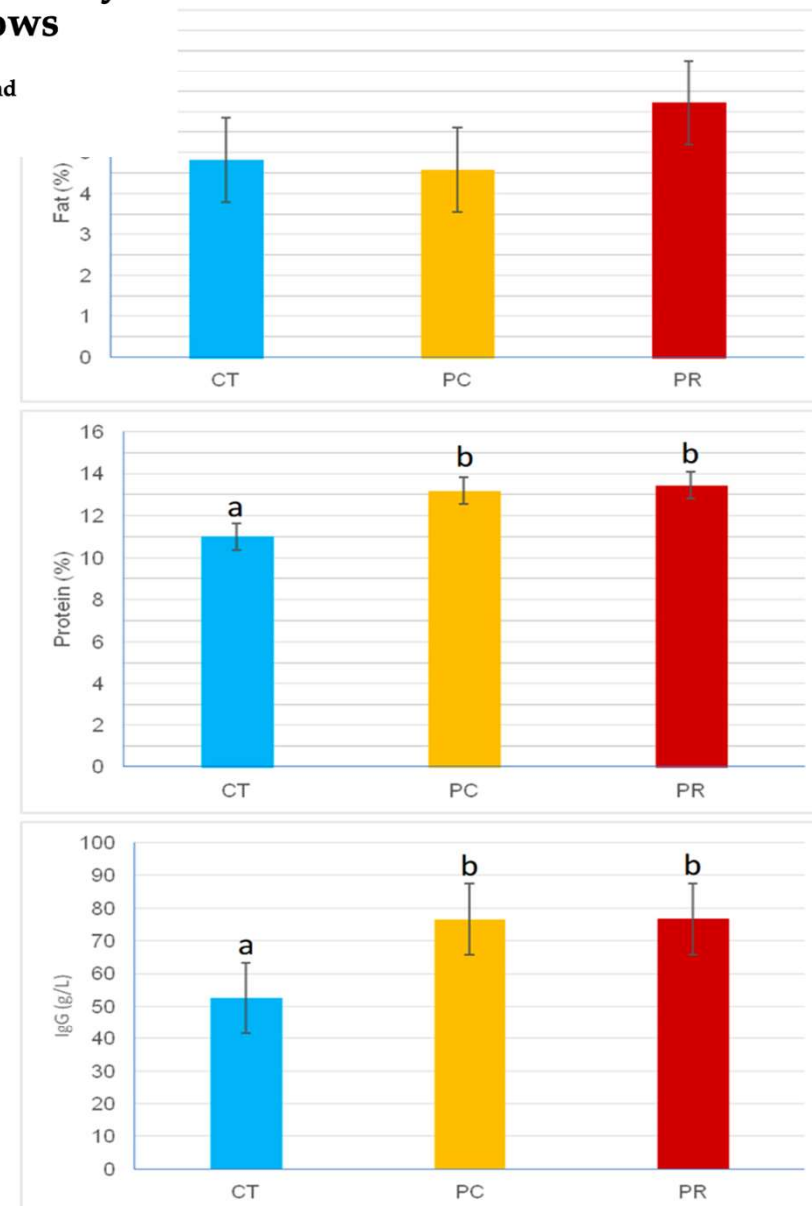


Figure 1. Concentration of fat (%), protein (%), and immunoglobulin G (g/L) in colostrum from cows in each of the experimental treatments. CT: control; PC: Probiisan-Ruminants-C[®], PR: Probiisan-Ruminants[®]; different letters indicate statistical differences between treatments.

RESUMEN de efectos en la prueba

- IN VITRO: GASES RUMINALES
 - ✓ Reducción significativa de la producción de gas en todas las horas de incubación.
 - ✓ Mejor comportamiento del postbiótico sin aceites esenciales a partir de las 24 horas de incubación.
- IN VIVO: METANO ENTÉRICO
 - ✓ Importante reducción de la producción de METANO ENTERICO
- IN VIVO: otros residuos:
 - ✓ PREPARTO: Con el uso combinado de postbiótico y aceites esenciales (PC), significativa reducción de la excreción de diferentes formas de nitrógeno en heces y orina.
 - ✓ LACTACIÓN: con el uso de sólo postbiótico (PR) aprovechamiento significativamente mayor de la FND.
- OTROS EFECTOS: con los dos suplementos:
 - ✓ Mayor pico de leche y persistencia en la producción.
 - ✓ Significativo incremento en el contenido en Inmunoglobulinas del calostro.

Otros efectos

- **Inmunidad:**
 - ✓ Incremento de inmunidad de mucosas: respiratorio y digestivo
 - ✓ Reducción de la necesidad antibiótica en incremento de su eficacia
- **Estrés por calor**
- **Salud general:**
 - ✓ Aumenta la vida media de los rebaños sin merma de productividad.
 - ✓ Menores necesidades de recría.
- **PROBLEMAS: obtener COEFICIENTES**
 - ✓ Saber si una acción reduce el impacto ambiental es fácil.
 - ✓ Determinar en cuánto es muy difícil.
 - ✓ Hacer el cálculo extensible a todas las circunstancias es poco menos que “imposible”.
 - ✓ La variabilidad entre animales y granjas: generar un coeficiente de reducción de carbono aplicable que sea mínimamente realista.
- **OPORTUNIDADES**
 - ✓ Gestión del estiercol
 - ✓ Soluciones microbiológicas mejor que químicas
 - ✓ Verdaderamente holística: pensando en el siguiente paso: las plantas

Postbiotic yeast fermentation product supplementation to lactating goats increases the efficiency of milk production by enhancing fiber digestibility and ruminal propionate, and reduces energy losses in methane

Carlos Fernández,^{†,1}  Tamara Romero,[†] Ignacio Badiola,[‡] Jesús Díaz-Cano,^{||} Gregorio Sanzol,^{||} and Juan J. Loor^{*,1} 

[†]Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universitat Politècnica de València, 46022 Valencia, España

[‡]IRTA-Centre de Recerca en Sanitat Animal, Campus de Bellaterra, Bellaterra, 08193 Barcelona, España

^{||}PentaBiol Animal Health, Polígono Noáin-Esquirol, Esquirol, 31191 Navarra, España

^{*}Department of Animal Sciences, Division of Nutritional Sciences, University of Illinois, Urbana, IL 61801, USA

*Corresponding author: cjfernandez@dcv.upv.es

Abstract

Although in vitro data with mixed ruminal fluid demonstrated positive effects of probiotic diet (**POS**) from lactobacilli on measures of fermentation and microbial profiles, there is a paucity of in vivo data with lactating ruminants. The aim of the study was to evaluate the effects of incorporating POS into diets of lactating goats on energy (*E*) partitioning, carbon (C) and nitrogen (N) balance, and performance. Ten late-lactation Murciano-Granadina goats were used in a crossover design with 26-d periods. Goats in the control diet (**CON**) were fed daily at the rate of 1 kg alfalfa hay and 1.5 kg concentrate, and the treatment group (POS) was fed CON with the addition of 3.75 g/d of Probisán Ruminants (PENTABIOL S.L., Navarra, Spain). No differences in DMI were detected. However, ruminal fluid propionate and apparent total tract digestibilities of NDF and ADF were greater (18%, 4.7%, and 5.2%, respectively; $P < 0.05$) in POS compared with the CON diet. Daily partitioning of *E* to milk and efficiency of ME intake for milk production greater (11% and 3.0%, respectively; $P < 0.05$) in POS compared with CON. The nonprotein RQ was greater in POS compared with CON due to greater ($P < 0.05$) oxidation of carbohydrate (213 vs. 115 kJ/kg of BW^{0.75} per day) compared with fat (362 vs. 486 kJ/kg of BW^{0.75} per day). Although no differences were found in C balance, goats in POS had lower ($P < 0.05$) amounts of C in CH₄ (1.1 vs. 1.3 g/kg BW^{0.75} per day) compared with CON. There were no differences in N intake or N in feces or urine, but N in milk was greater ($P < 0.05$) in POS compared with the CON diet (0.8 vs. 0.7 g/kg BW^{0.75} per day). Yield of fat-corrected milk (**FCM**) (3.20 vs. 2.72 kg/d; $P < 0.05$) and concentration of true protein (3.4 vs. 3.3 kg/d; $P < 0.05$) and lactose (4.7 vs. 4.5 kg/d; $P < 0.05$) were greater in POS compared with CON. These responses were accompanied by lower ($P < 0.05$) urea (12.3 vs. 16.6 mM/L) and ammonia-N (6.6 vs. 8.8 mg/L) without changes in fat concentration (6.1% vs. 6.0%; $P > 0.05$) in POS compared with the CON diet. Daily amount of CH₄ emission did not differ $P > 0.05$ between diets. However, when expressed relative to unit of edible product, feeding POS reduced ($P < 0.05$) the amount of CH₄ by 46 g/kg of milk fat, 97 g/kg of milk protein, and 3 g/kg of milk compared with CON. Overall, data indicated that feeding a postbiotic in late-lactation increased energy efficiency for milk production partly by reducing CH₄ emission.

Efectos en cabras lecheras