



• Gelberg HB. (2007). Alimentary system. En: Pathologic Basis of Veterinary. Disease 4ª. Ed. Philadelphia, Ed Mosby Elsevier, pp. 388-389.

COMBINACIÓN DE RACIÓN TOTALMENTE MEZCLA Y PASTURA FRESCA: EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN VACAS LECHERAS.

Pastorini, M.^{1*}, Pomiés, N.², Cajarville, Mendoza, A.³, Aloy, E.³
Bazzano, M.³, Calvo, M.³, Valeria Gayo³, Repetto, J.L.³

¹ UdelaR -Facultad de Veterinaria, Campo Experimental N° 2. Ruta 1 km 42,5, Libertad - San José.

² UdelaR-Facultad de Veterinaria, Departamento de Nutrición. - ³ UdelaR-Facultad de Veterinaria, Departamento de Bovinos.

Lasplacés 1620, Montevideo, Uruguay. *maxipas@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de combinar ración totalmente mezclada (RTM) y forraje fresco (FF) de alta calidad sobre la producción y composición de la leche en vacas lecheras. Se utilizaron doce vacas lecheras, en un diseño de cuadrado latino 3 x 3 por cuadruplicado con períodos de 22 días (11 de adaptación y 11 de mediciones). Los tratamientos evaluados fueron: RTM100 (100% de la dieta RTM), RTM75 (75% RTM y 25% FF) y RTM50 (50% RTM y 50% FF). El FF utilizado fue Raigrás (*Lolium multiflorum*) el cual se cortó diariamente. Se observó que tanto la producción de leche como la producción grasa, proteína y lactosa (kg/d) en RTM50 fue menor que en RTM100 y RTM75, pero no hubo diferencia entre RTM100 y RTM75. No hubo diferencias entre tratamientos respecto a la composición cuando se expresa como porcentaje, excepto en el porcentaje de lactosa donde RTM75 fue mayor que en RTM50. Se concluye que posible incluir hasta un 30% de FF (en base seca) en una dieta base de RTM sin deprimir la producción de leche, ni la producción de grasa, proteína y lactosa (kg/d).

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the effect of combining total mixed ration (RTM) and fresh forage (FF) high quality on production and milk composition in dairy cows. Twelve dairy cows were used in a quadruplicate latin square 3x3 design with periods of 22 days (11 of adaptation and 11 measurements). The treatments were: RTM100 (100% of the diet RTM), RTM75 (75% RTM and 25% FF RTM) and RTM50 (50% RTM

and 50% FF). The FF used was Ryegrass (*Lolium multiflorum*) which was daily cut. It was observed that both milk production and fat, protein and lactose content (kg/d) in RTM50 was lower than in RTM100 and RTM75, but no difference between RTM100 and RTM75. There was no difference between treatments respect to the composition when expressed as a percentage, except RTM75 where the percentage of lactose was higher than RTM50. It is concluded that can include up to 30% FF (dry basis) on a diet based RTM without depressing milk production or the production of fat, protein and lactose (kg/d).

INTRODUCCIÓN

En sistemas de producción de leche con base pastoril, el consumo total de materia seca (MS) estaría limitando el logro de altos niveles de producción, siendo la energía el principal nutriente limitante (Bargo et al., 2002), especialmente en la lactancia temprana (Morales et al., 2010). Como estrategia alimenticia, en estos sistemas se ha comenzado a utilizar dietas a base de raciones totalmente mezcladas (RTM) y dietas parcialmente mezcladas (dietas que combinan RTM y pastura fresca). Tanto a nivel internacional como nacional encontramos en la literatura diversos trabajos que han comparado estos dos sistemas de alimentación: algunos de ellos compararon sistemas en base a dietas 100% TMR contra una dieta 100% pastura fresca (Kolver & Muler, 1998; White et al., 2001), otros combinaron la RTM y la pastura según horas de acceso a la pastura (Mendoza et al, 2012; Morales et al., 2010), o diferentes cantidades de RTM y pastura (Vibart et al., 2008), compararon una dieta RTM contra una dieta a base de pastura con suplementación (Sprunck et al., 2012)

o evaluaron la suplementación de pasturas con RTM o concentrados (Bargo et al., 2002). En base a estos antecedentes se considera que es posible identificar una dieta que combine RTM y pastura fresca que permita a vacas lecheras lograr iguales niveles de consumo de nutrientes que vacas consumiendo una dieta basada exclusivamente en RTM, y alcanzar el mismo nivel de producción y composición de leche. El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto de incluir forraje fresco en la dieta de vacas lecheras que consumen una RTM sobre el consumo de MS, producción y composición de la leche.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron doce vacas lecheras Holstein (90±22 días de lactancia; 523±88 kg de peso; 7090±1135 L en la lactancia previa) que fueron asignadas a 4 cuadrados latinos 3x3, con períodos de 22 días (11 días de adaptación y 11 días de mediciones). Los tratamientos fueron (expresados en base seca): 1) RTM100: oferta ad libitum de una RTM; 2) RTM75: dieta compuesta por una oferta equivalente al 75% de RTM (de la misma RTM utilizada en RTM100) + una oferta equivalente al 25% de forraje fresco (FF) y 3) RTM50: dieta compuesta por una oferta equivalente al 50% RTM (de la misma RTM utilizada en RTM100) + una oferta equivalente al 50% FF. En promedio, se ofrecieron 30 kg MS total/animal/día en todos los tratamientos. El FF (*Lolium multiflorum*) se cortó diariamente a las 11:00 h, se juntó manualmente y fue guardado hasta su utilización. Ambos alimentos se ofrecieron a cada vaca por separado en comederos individuales según el tratamiento asignado desde las 08:00 h durante todo el día de manera que siempre tuvieran alimento a disposición. Durante los días 2 a 8 de cada período de medición se determinó el consumo individual diario de los alimentos por diferencia entre ofrecido y rechazado por animal. Se tomaron muestras diarias de los alimentos ofrecidos y rechazados (cuando superaron el 20 % de lo ofrecido), para realizar análisis de MS y de composición química. La producción de leche se determinó durante 6 días consecutivos (del día 2 al 7) en cada período. Las muestras de leche para el análisis de composición fueron tomadas en 4 ordeños consecutivos durante los días 4 y 5 de cada período, de las cuales posteriormente se determinó el contenido de grasa, proteína y lactosa por análisis de infra-rojo medio. Los resultados se analizaron estadísticamente con un modelo lineal mixto.

Los porcentajes finales de RTM y FF consumidos por los animales, respectivamente, fueron: 100 y 0 para RTM100, 71 y 29 para RTM75 y 47 para RTM50. No se encontraron diferencias en el consumo de MS total entre RTM100 y RTM75, pero sí entre RTM100 y RTM50 (24,8 vs. 22,8 kgMS/d) y entre RTM75 y RTM50 (24,6 vs 22,8 kgMS/d) (EEM=0,94; p<0,02) (Pastorini et al., 2014). La menor producción de leche se obtuvo en el tratamiento con mayor porcentaje de RTM50, y no se detectó diferencias entre RTM100 y RTM75 tal como se observa en el Cuadro I. No se observó diferencias tanto en el porcentaje de grasa como de proteína en los diferentes tratamientos, aunque sí la hubo para el porcentaje de Lactosa, siendo mayor en RTM75 vs RTM50 y no hubo diferencias entre RTM100 vs RTM75 y en RTM100 vs RTM50 (Cuadro I). No hubo diferencias en tanto en la producción de grasa, proteínas, y lactosa (expresado en kg/d) entre RTM100 y RTM75, pero cuando la inclusión de FF superó el 30% de la MS de la dieta se observó una disminución de estas variables. Las diferencias en producción y sólidos en la leche de RTM100 y RTM75 respecto de RTM50 podría estar explicada por el menor consumo de MS (kg/d) alcanzado por los animales asignados a este tratamiento.

Cuadro I. Producción y composición de la leche en vacas alimentadas con diferentes proporciones de RTM y FF (RTM100, RTM75, RTM50).

	Tratamientos			EEM	P ¹
	RTM100	RTM75	RTM50		
Leche, kg/d	31,0 ^a	30,0 ^a	27,9 ^b	1,02	<0,001
LCG 3.5% ² kg/d	33,9 ^a	33,0 ^a	30,3 ^b	1,43	<0,001
Grasa					
%	4,11	4,14	4,06	0,14	0,746
kg/d	1,26 ^a	1,24 ^a	1,13 ^b	0,06	0,001
Proteína					
%	3,37	3,40	3,39	0,08	0,620
Kg/d	1,04 ^a	1,02 ^a	0,94 ^b	0,04	0,001
Lactosa					
%	4,75 ^{ab}	4,78 ^b	4,74 ^a	0,02	0,070
Kg/d	1,46 ^a	1,43 ^a	1,32 ^b	0,05	0,001

^{a,b}Letras diferentes en un mismo renglón indican diferencias significativas (P<0,05). ¹Efecto tratamiento. ²LCG 3.5%= 0.4324 × leche (kg) + 16.218 × Grasa (kg), de acuerdo con Tyrrell and Reid (1965).

CONCLUSIONES

Es posible incluir hasta un 30% de FF (en base seca) en una dieta base de RTM sin deprimir la producción de leche, ni la producción de grasa, proteína y lactosa (kg/d).



BIBLIOGRAFÍA

- Bargo F, Muller LD, Delahoy JE, Cassidy TW. (2002). Performance of high producing dairy cows with three different feeding systems combining pasture and total mixed rations. *J Dairy Sci* 85: 2948–2963.
- Kolver ES, Muller LD. (1998). Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J. Dairy Sci.* 81:1403–1411.
- Mendoza A, Cajarville C, de la Quintana E, Garmendia ME, Mutuberría E, de Torres E, Repetto JL. (2012). Milk yield and composition of dairy cows fed diets combining pasture and total mixed ration. *J. Dairy Sci.* 95 (Suppl 2): 249
- Morales-Almaraz E, Soldado A, Gonzalez A, Martínez-Fernández A, Domínguez-Vara I, de la Roza-Delgado B, Vicente F. (2010). Improving the fatty acid profile of dairy cow milk by combining grazing with feeding of total mixed ration. *J. Dairy Res.* 77:225–230.
- Pastorini M, Pomiés N, Cajarville C, Mendoza A, Aloy E, Bazzano M, Calvo M, Repetto JL. Combinación de ración totalmente mezclada y forraje fresco: Efecto sobre el consumo, digestibilidad y eficiencia de utilización de la materia seca de vacas lecheras. (2014). V Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal. AUPA. Montevideo – Uruguay Diciembre de 2014.
- Tyrrell HF, Reid JT. (1965). Prediction of the energy value of cow's milk. *J. Dairy Sci.* 48:1215–1223.
- Vibart RE, Fellner V, Burns JC, Huntington JB, Green JT. (2008). Performance of lactating dairy cows fed varying levels of total mixed ration and pasture. *J. Dairy Res.* 75: 471–480.
- White SL, Bertrand JA, Wade MR, Washburn SP, Green JT Jr, Jenkins TC. (2001). Comparison of fatty acid content of milk from Jersey and Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J. Dairy Sci.* 84:2295–2301

PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS EN LECHE DE VACAS ALIMENTADAS CON DIETAS QUE COMBINAN FORRAJE FRESCO Y RACIÓN TOTALMENTE MEZCLADA

A Mendoza^{1,2,*}, C Cajarville³, M Pastorini⁴, M Constantin⁵, D Hirigoyen⁵, JL Repetto²

¹ Producción de Leche, INIA La Estanzuela; ² Departamento de Bovinos y ³ Nutrición Animal, ⁴ Campo Experimental N°2, Facultad de Veterinaria (UdelaR), ⁵ Laboratorio Colaveco. *afmendo@gmail.com

RESUMEN

Para estudiar el efecto del tipo de dieta sobre el perfil de ácidos grasos en leche, se seleccionaron 9 vacas Holstein multíparas, que fueron asignadas a tres tratamientos según un diseño de cuadrado latino 3 x 3 triplicado: 0 (T0), 4 (T4) u 8 (T8) horas de acceso diario a forraje fresco de raigrás anual, que fue cortado diariamente y ofrecido a partir de las 08:00 h; el resto del tiempo las vacas tuvieron acceso a una ración totalmente mezclada (RTM). En el día 14 de cada período de 20 días de duración, se tomaron 2 muestras de leche (AM y PM) de cada vaca que se usaron para determinar el perfil de ácidos grasos por cromatografía de gases. Los datos fueron analizados con un modelo lineal mixto. La grasa láctea de las vacas T8 tuvo un mayor contenido de ácido ruménico, vaccénico y linoléico, un menor contenido de ácidos grasos saturados y un menor índice de aterogenicidad que T0, mientras que T4 no tuvo diferencias con estos tratamientos. Se concluye que el acceso

de 8 horas a un forraje fresco de alta calidad en combinación con una RTM aumentó el contenido de ácidos grasos en leche considerados beneficiosos para la salud humana, respecto a vacas alimentadas solamente con una RTM.

SUMMARY

To establish the effect of type of diet on milk fatty acid profile, 9 multiparous Holstein cows were assigned to three treatments according to a replicated 3 x 3 latin square design: 0 (TMR0), 4 (TMR4) or 8 (TMR8) hours of daily access to fresh forage (annual ryegrass), which was daily cut and fed from 08:00 h; the remaining time cows had access to a TMR. On day 14 of each 20-day period, two individual milk samples (AM and PM milkings) were taken to determine the milk fatty acid profile by gas chromatography. Data were analyzed with a mixed linear model. Milk fat from TMR8 cows had a higher content of rumenic, vaccenic and linolenic acids, a lower content of saturated fatty acids, and a lower