

EFFECTO DEL NÚMERO DE ORDEÑOS SOBRE LA CINÉTICA DE EMISIÓN DE LECHE EN EL GANADO CAPRINO DE RAZA MURCIANO-GRANADINA

MARTI, J.V.¹; VIDAL, G.²; MARTÍNEZ, B.³; GÓMEZ, E.A.⁴ Y PERIS, C.¹

¹Departament de Ciència Animal. Universitat Politècnica de València. 46020 València.

²AMURVAL. Aso. Caprino de R. Murciano-Granadina de la C.V. 46460 Silla (València).

³Centro de Salud Pública de Alzira. Conselleria de Sanidad. 46600 Alzira (Valencia)

⁴CITA-IVIA. Centro de Tecnología Animal. Apdo. 187. 12400 Segorbe (Castellón).

RESUMEN

Se utilizaron 36 cabras de raza Murciano-Granadina, con variabilidad en el flujo de leche máquina (0,3 a 1,2 l/min) y nivel productivo (1,4 a 2,8 l/día), para estudiar el efecto del número de ordeños diarios (1X: un ordeño al día a 8:00h; 2X: dos ordeños al día a 8:00h – 2XM- y 17:30 h – 2XT) sobre distintas variables de la cinética de emisión de leche. El experimento tuvo un diseño cruzado (2 grupos de 18 cabras, 2 tipos de ordeño -1X y 2X- y 2 periodos experimentales de 7 días cada uno), registrándose la cinética de emisión en todos los ordeños realizados en los 3 últimos días de cada periodo experimental. El tipo de ordeño (1X, 2XM y 2XT) afectó significativamente a todas las variables (flujos, tiempos y volúmenes) de la fracción leche máquina y la leche total ordeñada, pero no influyó sobre las variables de la fracción de apurado a máquina; tampoco afectó al tiempo transcurrido desde la puesta de pezoneras hasta la aparición de primeros chorros en colector o en medidor. El flujo medio de la leche máquina disminuyó al reducirse el intervalo entre ordeños (24 h en 1X, 14,5 h en 2XM, 9,5 h en 2XT), pero esta disminución fue más importante en las cabras de alto flujo (>0,9 l/min) que en las de bajo flujo (<0,6 l/min).

PALABRAS CLAVE: Cinética de emisión, flujo de leche, caprino, raza Murciano-Granadina.

INTRODUCCIÓN

En la Comunidad Valenciana se está desarrollando un esquema de mejora genética en la raza caprina Murciano-Granadina basado exclusivamente en los registros del control lechero oficial (producción y composición de la leche total ordeñada). Sin embargo, de acuerdo a trabajos previos realizados en Francia (Ilahi et al., 2000), parece aconsejable estudiar también otros caracteres de interés, como la velocidad de ordeño o más genéricamente la cinética de emisión de leche.

Pero antes de llevar a cabo los estudios genéticos pertinentes es necesario conocer los factores de variación de este parámetro. Uno de estos factores es el número de ordeños diarios. Hasta el momento, lo más frecuente es que las cabras Murciano-Granadinas se ordeñen una vez al día, pero en la asociación AMURVAL ya existen explotaciones que ordeñan dos veces al día,

práctica que podría aumentar en el futuro a medida que se incremente el potencial productivo de esta raza.

El objetivo del presente trabajo es conocer como influye el número de ordeños diarios (1X: 1 ordeño al día, es decir 24 h de intervalo entre ordeños; 2X: 2 ordeños al día, con intervalo horario de 14,5 h en el ordeño de mañana - 2XM- y 9,5 h en el ordeño de tarde -2XT-) sobre el flujo medio y otras variables de la cinética de emisión de leche.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 36 cabras (6 de primer parto) de raza Murciano-Granadina que estaban en el cuarto mes de lactación y presentaban variabilidad en el flujo de leche máquina (15 cabras con 300-600/min, 12 con 600-900 l/min y 9 con 900-1200 l/min) y nivel productivo (1,4 a 2,8 l/día), en un diseño experimental cruzado (dos grupos de 18 cabras, dos periodos experimentales de 7 días de duración, dos tratamientos: 1X y 2X). En los tres últimos días de cada periodo experimental se realizaron los registros de cinética de emisión, tanto en el ordeño de la mañana (todas las cabras a 8:00h) como en el de la tarde (grupo sometido a 2X, a las 17:30 h). La instalación de ordeño era en línea media (2x12x6) y se ordeñaba con un vacío nominal de 40 KPa, y una velocidad y relación de pulsación de 90 p/min y 60 %, respectivamente. En cada control se registró el tiempo transcurrido desde la puesta de pezoneras hasta que aparecieron los primeros chorros en el colector (T0) y en el medidor volumétrico (T1). Los otros parámetros de la cinética de emisión se tomaron mediante el medidor electrónico MM25SG® (DeLaval, SA), el cual registra el flujo medio de leche cada dos segundos y la producción de leche acumulada hasta el momento. A partir de estos registros se calcularon las siguientes variables:

- a) Volúmenes (ml): fracción leche máquina (LM), fracción leche apurado a máquina (LAM) y leche total ordeñada (LT)
- b) Flujos (ml/min): flujo medio durante los primeros 30 s (F30s), primeros 60 s (F60s), en la fracción de leche máquina (FLM), en la fracción de apurado a máquina (FLAM) y en la leche total (FLT). Flujo máximo en la fracción de LM (FmaxLM) y LAM (FmaxLAM)
- c) Tiempos (s): momento que aparece el flujo máximo en la LM (TFmaxLM), duración de la fracción LM (TLM) y de la LAM (TLAM). Tiempo total de ordeño (T)

Todas estas variables fueron analizadas estadísticamente con el Proc Mixed del paquete estadístico SAS (SAS, 1998) con un modelo que contempló los siguientes efectos: Ordeño (1X, 2XM: ordeño de mañana en dos ordeños al día; 2XT: ordeño de tarde en dos ordeños al día), Día, Grupo de Flujo (300 a 600ml/min; 600 a 900ml/min; 900 a 1200ml/min), Animal, y la interacción Ordeño*Grupo de Flujo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tipo de ordeño (1X, 2XM y 2XT) afectó significativamente ($P < 0,001$) a todas las variables (flujos, tiempos y volúmenes) relacionadas con la fracción leche máquina y la leche total ordeñada. Sin embargo, las variables T0 y T1, así como todas las relacionadas con la fracción LAM (volúmenes, duración y flujos) no variaron significativamente con el tipo de ordeño en el que se registró la cinética (Tabla 1).

Al disminuir el intervalo entre ordeños (1X: 24h, 2XM: 14.5 h y 2XT: 9,5 h) no sólo disminuyeron los volúmenes de leche (LM y LT) y los tiempos de ordeño (TLM, T), sino que también descendieron los flujos (F30, F60, FmaxLM, FLM); además el flujo máximo en LM apareció más pronto (menor TFmaxLM). En el caso concreto de la FLM los valores medios obtenidos fueron 762, 620 y 516 ml/min, para los ordeños 1X, 2XM y 2XT, respectivamente.

La interacción Ordeño*Grupo de Flujo resultó significativa en 6 variables (Tabla 2). Tanto en las variables de flujo (F60s y FLM) como en las de tiempos (TFmaxLM, TLM y T) la interacción se puede explicar porque, si bien tienden a disminuir cuando se reduce el intervalo entre ordeños (1X, 2XM y 2XT), esta disminución es menos acusada en las cabras de flujo bajo que en las de flujo alto. Por ejemplo, el FLM en las cabras de bajo flujo desciende tan solo unos 100 ml/min al pasar de 1X (489 ml/min) a 2XT (379 ml/min), mientras que en las cabras de alto flujo este descenso es de unos 400 ml/min (1X: 1039 ml/min; 2XT: 641 ml/min)

Estos resultados están en la línea de otros trabajos que también encuentran que el flujo de leche disminuye al pasar de 1X a 2X (Caja et al., 1999) o al ordeñar por la tarde, respecto al ordeño de mañana (Ilahi et al., 1999). En ganado caprino, el flujo de leche depende principalmente de las características anatomofisiológicas del extremo del pezón (Marnet et al., 2001). Sin embargo, los resultados de este trabajo confirman que también depende de la presión o volumen de la leche contenida en la ubre (menor volumen y flujo en 2X que en 1X). En cabras con bajo flujo probablemente la limitación del esfínter del pezón hace que el volumen de leche cisternal afecte menos al flujo de leche. En cambio, en las cabras de alto flujo, en las que el orificio del pezón se dilata más, la reducción del volumen de leche cisternal provoca un mayor descenso del flujo de leche. A parte de consideraciones fisiológicas, el resultado anterior indica que los registros de flujo de leche en condiciones de campo (1X, 2XM o 2XT) deberían ser oportunamente corregidos con objeto de caracterizar a las cabras y a los machos incluidos en el esquema de selección.

Tabla 1. Medias (\pm ES) de las variables de cinética de emisión obtenidas en los tres tipos de ordeño estudiados.

	Variable ¹	Ordeño ²			Niv. Sig.
		1X	2XM	2XT	
Inicio ordeño	T0 (s)	3,5 \pm 0,3	3,7 \pm 0,2	4,1 \pm 0,2	NS
	T1 (s)	13 \pm 0,5	14 \pm 0,5	15 \pm 0,5	NS
Flujo inicial	F30s (s)	771 \pm 24 ^a	703 \pm 24 ^b	628 \pm 24 ^c	***
	F60s (s)	844 \pm 20 ^a	693 \pm 20 ^b	562 \pm 20 ^c	***
Leche Máquina	TLM (s)	159 \pm 4 ^a	109 \pm 4 ^b	90 \pm 4 ^c	***
	TFmaxLM (s)	88 \pm 3 ^a	53 \pm 3 ^b	40 \pm 2 ^c	***
	FmaxLM (ml/min)	1265 \pm 32 ^a	1100 \pm 32 ^b	933 \pm 24 ^c	***
	FLM (ml/min)	762 \pm 18 ^a	620 \pm 18 ^b	516 \pm 18 ^c	***
	LM (ml)	1813 \pm 45 ^a	991 \pm 45 ^b	714 \pm 45 ^c	***
Leche Apurado Máquina	TLAM (s)	23 \pm 2	22 \pm 2	20 \pm 2	NS
	FmaxLAM (ml/min)	581 \pm 36	635 \pm 36	602 \pm 36	NS
	FLAM (ml/min)	377 \pm 22	379 \pm 22	372 \pm 22	NS
	LAM (ml)	138 \pm 16	141 \pm 16	127 \pm 16	NS
Total ordeño	T (s)	185 \pm 5 ^a	134 \pm 5 ^b	117 \pm 5 ^c	***
	FLT (ml/min)	695 \pm 18 ^a	562 \pm 22 ^b	491 \pm 22 ^c	***
	LT (ml)	1954 \pm 47 ^a	1143 \pm 47 ^b	848 \pm 47 ^c	***

¹ Variables definidas en materiales y métodos.

² 1X : 1 ordeño al día. 2XM : mañana en 2 ordeños/día. 2XT : tarde en 2 ordeños./día.

*** $p < 0,001$. NS: efecto no significativo.

a, b, c, : letras diferente en una misma fila indica diferencias significativas ($p < 0,05$).

Tabla 2. Medias (\pm ES) de las variables de cinética de emisión obtenidas en los tres tipos de ordeño estudiados, agrupando las cabras según el flujo de la leche máquina en 1X.

Variable	Grupo de Flujo ¹	Ordeño ²		
		1X	2XM	2XT
F60s	Bajo	531 \pm 33 ^a	471 \pm 33 ^b	433 \pm 33 ^b
	Medio	846 \pm 34 ^a	710 \pm 34 ^b	590 \pm 33 ^c
	Alto	1153 \pm 41 ^a	896 \pm 41 ^b	663 \pm 40 ^c
FLM	Bajo	489 \pm 29 ^a	414 \pm 29 ^b	379 \pm 28 ^b
	Medio	759 \pm 30 ^a	633 \pm 30 ^b	529 \pm 30 ^c
	Alto	1039 \pm 40 ^a	813 \pm 36 ^b	641 \pm 35 ^c
TFmaxLM	Bajo	115 \pm 7 ^a	63 \pm 7 ^b	52 \pm 7 ^b
	Medio	81 \pm 7 ^a	54 \pm 7 ^b	39 \pm 7 ^c
	Alto	67 \pm 9 ^a	43 \pm 9 ^b	29 \pm 8 ^b
TLM	Bajo	226 \pm 7 ^a	149 \pm 7 ^b	125 \pm 7 ^c
	Medio	145 \pm 7 ^a	100 \pm 7 ^b	80 \pm 7 ^c
	Alto	107 \pm 9 ^a	79 \pm 9 ^b	64 \pm 9 ^b
T	Bajo	258 \pm 8 ^a	180 \pm 8 ^b	148 \pm 8 ^c
	Medio	170 \pm 9 ^a	124 \pm 9 ^b	110 \pm 8 ^c
	Alto	128 \pm 10 ^a	100 \pm 10 ^b	92 \pm 10 ^b
FLT	Bajo	471 \pm 36 ^a	403 \pm 36 ^{ab}	373 \pm 34 ^b
	Medio	704 \pm 37 ^a	572 \pm 38 ^b	466 \pm 36 ^c
	Alto	911 \pm 45 ^a	710 \pm 40 ^b	636 \pm 43 ^b

¹ Flujo Bajo:300-600 ml/min ; Medio: 600-900 ml/min ; Alto: 900-1200 ml/min

a, b, c,: letras diferente en una misma fila indica diferencias significativas ($p < 0,05$)

CONCLUSIONES

El número de ordeños diarios y el intervalo entre ordeños afectan significativamente a la cinética de emisión de la leche máquina. En concreto, el flujo de leche disminuye al reducirse el intervalo entre ordeños, siendo este descenso más acusado en las cabras con altos flujos. Si se pretende estudiar la velocidad de ordeño, en el contexto de un esquema de mejora genética, los registros tomados en condiciones de campo (1X, 2XM y 2XT) deberían ser corregidos para caracterizar adecuadamente a las cabras y a los machos de inseminación.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto RTA2006-0143 INIA-Ministerio de Educación y Ciencia con fondos FEDER

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAJA, G.; CAPOTE, J.; LOPEZ, J.L.; PERIS, S.; SUCH, X.; ARGÜELLO, A. 1999. Milk partitioning and milk flow rate of Canadian Dairy goats under once daily or twice daily milking frequencies. En: Milking and milk production of Dairy sheep and goats. EAAP Publication nº 95: 274-280
- ILAHİ, H.; CHASTIN, P.; BOUVIER, F.; ARHAINX, J.; RICARD, E.; MANFREDI, E. 1999. Milking characteristics of dairy goats. *Small Ruminant Research* 34: 97-102
- ILAHİ, H.; MANFREDI, E.; CHASTIN, P.; MONOD, F.; ELSEEN, J. M.; LE ROY, P. 2000. Genetic variability in milking speed of dairy goats. *Genetic Research. Cambridge*. 75: 315-319
- MARNET, P.G.; BILLON, P.; Da PONTE, P.; MARTIN, J.; MANFREDI, E., 2001. Aptitude à la traite mécanique chez la chèvre: variabilité génétique et bases physiologiques du débit du lait. *Ren. Rech. Ruminants*, 8: 321-327.

EFFECT OF THE NUMBER OF MILKINGS ON THE MILK EMISSION KINETIC IN THE MURCIANO-GRANADINA BREED GOATS

SUMMARY

36 Murciano-Granadina breed goats were used, with machine milk flow variability (0.3 a 1.2 l/min) and productive level (1.4 a 2.8 l/day), to study the effect of the number of daily milkings (1X: one milking daily at 8:00h; 2X: two milkings daily at 8:00h – 2XM- and 17:30 h – 2XT) on different milk emission kinetic variables.

The experiment was crossed design (2 groups of 18 goats, 2 milking types -1X and 2X- and 2 experimental periods of 7 days each), recording the emission kinetic in all milkings carried out in the 3 last days of each experimental period. Milking type (1X, 2XM y 2XT) significantly affected all variables (flows, times and volumes) of the machine milk fraction and the total milked, but did not affect the machine stripping fraction variables; nor did it affect the time elapsed from teatcup fitting until the appearance of the first streams in the claw or milk meter. The average machine milk flow diminished when the interval between milkings was reduced (24 h in 1X, 14.5 h en 2XM, 9.5 h en 2XT), although this diminution was more important in high flow goats (>0.9 l/min) than in low flow (<0.6 l/min).