

Relación entre el recuento de células somáticas y la producción de leche de búfalas en el estado de São Paulo, Brasil

G Mendoza-Sánchez, M F Cerón-Muñoz*, H Tonhati, A L Ferreira Lima, L de Oliveira Seno y A R Otaviano

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil

geome05@yahoo.com.br

**Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia*

Resumen

La mastitis es un proceso inflamatorio de la ubre que puede afectar la calidad y la cantidad de leche producida, causando pérdidas económicas y riesgos para la salud. Considerando la clasificación del recuento de células somáticas (RCS) como indicador de la salud de la ubre y la producción de leche diaria (PL) de búfalas del Estado de São Paulo, se objetivó cuantificar las pérdidas de leche relacionadas al recuento de células somáticas. Fueron analizadas informaciones de 9404 controles de RCS y PL referentes a 2198 lactancias que ocurrieron entre los años 1997 y 2004. En los análisis de varianza para la variable PL, se incluyeron en el modelo los efectos fijos de hacienda, orden y año de parto. El efecto de animal dentro de la hacienda fue considerado como aleatorio.

Todos los efectos fijos fueron significativos sobre las características consideradas. En las hembras de primer parto no se encontró relación entre la PL y RCS. Para hembras de segundo parto en los meses 1, 2, 5, 6 y 7 de la lactancia, se observó relación negativa y estadísticamente significativa entre PL y RCS. Para hembras de tres o más partos el coeficiente de regresión fue negativo y significativo durante todos los meses de la lactancia. Las pérdidas medias de leche variaron de 0,18 a 2,2 litros por unidad de RCS. Los resultados indicaron que las mayores pérdidas son observadas en hembras pluríparas, debiendo esta categoría, recibir una especial atención en relación a la salud de la ubre. Los efectos de hacienda, año y orden de parto deben ser considerados en la comparación entre animales.

Palabras Claves: calidad de leche, mastitis, sanidad de la Ubre

Relationships between somatic cell count score and milk yield of buffaloes in the Sao Paulo state, Brazil

Abstract

Mastitis is an inflammatory process in the udder that can affect the quality and quantity of milk produced causing economic losses and risks for health. Considering the somatic cell count (SCCs) as indicator of udder health and the milk yield (MY) of buffaloes from São Paulo State, this study aimed to quantify the related losses in milk due to somatic cells count (SCC). 9404 sources of information from 2198 lactations that occurred between 1997 and 2004 were analysed.

There was no relation between MY and the SCCs in the buffaloes at first parity. For the second parity in the months 1, 2, 5, 6 and 7 of lactation, there was a negative and significant relationship between SCCs and MY. For parities of three or more there was a significant and negative regression coefficient during every month of lactation between MY and SCC.

The average losses varied from 0,18 to 2,2 milk liters per unit of SCCs.

The results indicated large losses observed in the multiparous buffaloes and that this category needs received special attention in terms of udder health. The effect of farm, parity and year, must be considered comparison between animals

Key words: buffaloes, mastitis, quality of milk, udder health

Introducción

La mastitis es un proceso inflamatorio que afecta la calidad y la cantidad de la leche producida debido a las alteraciones en el tejido glandular (Blood y Radostits 1991). En rebaños de búfalos en el estado de Sao Paulo, la presencia de mastitis clínica y subclínica, representa el 1,5% y 18.77% respectivamente, llevando a una disminución en la producción y calidad de la leche (Costa et al 2000). Las pérdidas económicas por mastitis están relacionadas con la disminución en la producción de leche, descarte de leche, costos por servicios veterinarios y tratamientos, y a la pérdida del valor para la producción de queso (Feltrow et al 2000; Harmon 1998). Utilizando modelos de simulación y mediciones semanales, Lescourret y Coulon (1994), encontraron que los animales con mastitis clínica al inicio de la lactancia, presentaron pérdidas de 911 PB, FA, PS et PM. en la lactancia completa; cuando la mastitis clínica se presentó desde la mitad hacia el final de la lactancia, las pérdidas fueron de 850 PB, FA, PS et PM. en la lactancia.

Reneau (1986) y Harmon (2001) establecieron que el recuento de células somáticas (RCS) es un indicador de la salud de la glándula mamaria y que es un indicador de mastitis subclínica ampliamente utilizado como medida patrón para determinar la calidad de la leche. Harmon (2001) afirmó que en animales saludables, normalmente el RCS está por debajo de 200 mil células/mL, pero puede ser menor que 100 mil células/mL en vacas primíparas. Existe tendencia de menores medidas de RCS para los animales primíparos, ya que las mayores medidas han sido observadas en animales con más de 5 lactancias (Reneau 1986; Ostrensky et al 2000; Harmon 1998). Gadini et al (1997a) describieron que la medida de recuento de células somáticas (RCS) es fácil y más barata comparado con las pruebas bacteriológicas y se ha convertido en una herramienta importante para el manejo de animales lecheros. El recuento de células somáticas sirve como un método preventivo, con el fin de disminuir la incidencia de mastitis en los rebaños, detectando el aumento en el número de leucocitos (Ribas 1994). Allore et al (1998) indicaron que el RCS de cada vaca es usado como medida de salud de la ubre, mientras que el RCS en el tanque de leche es utilizado como medida de calidad; esto se debe a que un aumento en el RCS en el tanque esta asociado con la reducción en la concentración de los componentes de la leche (caseína) determinando una reducción en el rendimiento industrial del producto.

El RCS por no tener una distribución normal, debe ser transformado en escala logarítmica o convertida en un score de células somáticas, quedando de este modo, una distribución normal con homogeneidad de varianzas, para calcular las pérdidas obtenidas en producción de leche (PL), por el aumento en el RCS (Gadini et al 1997a). Con el fin de padronizar, optimizar la comprensión y el entendimiento de los datos, Shoock (1982) estableció el método de score lineal (SL) y así permitir hacer una relación directa del score con las pérdidas de producción de leche relacionadas a la presentación de mastitis. Cerón-Muñoz et al (2002) verificaron que un aumento en el RCS produce una disminución en la producción de leche bufalina y una alteración en los niveles de sus constituyentes, principalmente en la lactosa. Gadini et al (1997b) y Haile-Mariam et al (2001) verificaron que existe una asociación entre el aumento en el RCS y la disminución de la producción de leche de bovino.

El objetivo de este trabajo fue determinar la relación que existe entre el RCS y la producción de leche en búfalas.

Materiales y métodos

De 1052 hembras bufalinas de la raza Murrah en 10 rebaños del estado de Sao Paulo, Brasil, se utilizaron 9404 muestras de leche correspondientes a 2198 lactancias. Las búfalas tenían diferente número de lactancias las cuales ocurrieron entre 1997 y 2004. Los rebaños estuvieron en una zona de clima subtropical en la cual predominan dos épocas definidas en el año, una época seca y fría (Abril-Septiembre) y una húmeda y calurosa (Octubre-Marzo). En un período de transición entre estas épocas (Febrero-Abril) se concentra la mayor frecuencia de partos. En general los animales son manejados en pastoreo rotacional con *Brachiaria brizantha* o *Panicum maximum* y de acuerdo a la disponibilidad de suplementos alimenticios se utilizan éstos en la mayoría de las haciendas, recibiendo heno en la época de seca.

Los recuentos de células somáticas fueron determinados por citometría de flujo por medio del equipo Somacount 300[®], (Bentley Instruments. Inc.). Para determinar las pérdidas de la producción de leche, se realizaron análisis de varianza para cada mes de lactancia utilizando el procedimiento GML del SAS (1999). La variable RCS fue transformada en clases (RCSs), según la escala de Shook (1982). El modelo empleado para cada uno de los meses de lactancia fue:

$$y_{ijklm} = \alpha + A_i + F_j + v_{k:j} + O + \beta_l(x_{ml} - \bar{x}_l) + e_{ijklm}$$

y_{ijklm} = producción de leche en cada mes de la lactancia;

α = intercepto;

A_i = efecto fijo de año;

F_j = efecto fijo de la hacienda (10 fincas) ;

$v_{k:j}$ = efecto aleatorio de la búfala dentro de cada hacienda;

O_l = efecto fijo del orden de parto ($l = 1, 2$ y ≥ 3),

β_l = coeficiente de regresión lineal para el RCS dentro de parto cada parto;

x_{ml} = RCS en cada control;

\bar{x}_l = media de RCSs en cada parto;

e_{ijklm} = Error.

Resultados

La media de PL del primer mes de lactancia fue de 6.42 ± 3 litros, aumentando hasta el segundo mes de lactancia (7.42 ± 3 litros) y con una posterior disminución. La media de RCS en el primer mes de lactancia fue de 108 mil células /mL ± 234 disminuyendo en el segundo, tercero y cuarto mes (91 mil células /mL ± 227) y aumentando progresivamente hasta el octavo mes de lactancia (103 mil células /mL ± 197) (Tabla 1).

Tabla 1. Medias (\pm SD) y medianas de las producciones diarias de leche (PL) en las diferentes clasificaciones de recuento de células somáticas (RCS) en leche de búfalas¹.

Clasificación Lineal ¹	NUMERO RCS	N PL	M PL	N RCS	M RCS	MD
0	0-17	3471	6,42 \pm	1230		43

			3,42		108 ± 234	
1	18-34	5641	7,42 ± 3,32	1338	95 ± 234	31
2	35-70	5520	7,06 ± 3,27	1177	92 ± 206	29
3	71-140	5351	6,57 ± 3,01	1163	91 ± 227	32
4	141-282	5247	5,80 ± 2,45	1223	92 ± 215	32
5	283-565	4995	5,33 ± 2,14	1211	104 ± 241	35
6	566-1130	4643	4,97 ± 2,05	1076	103 ± 230	38
7	1131-2262	4042	4,60 ± 2,12	986	103 ± 197	39
8	2263-4525	3062	4,19 ± 2,21	710	114 ± 225	41
9	>4525	1985	4,15 ± 2,61	431	126 ± 259	40

¹ Escala de clasificación de recuento de células somáticas sugerido por Shook (1982)

N = número de datos, M = media y MD = mediana.

Se encontraron diferencias altamente significativas de los efectos de año y finca en la producción de leche de hembras de primer parto, en todos los meses de lactancia ($P \leq 0.01$). El efecto de la regresión lineal del RCS no fue significativo en hembras de primer parto en todos los meses de lactancia. En el segundo parto, el coeficiente de regresión parcial fue negativo y altamente significativo ($P \leq 0.01$) en el séptimo mes de lactancia y negativo y significativo ($P \leq 0.05$) en el primer, segundo, quinto y sexto mes de lactancia (Tabla 2). Las pérdidas de leche variaron de 0.20 litros (5 mes) a 0.26 (1 mes) por unidad de score en el RCS (Figura 1).

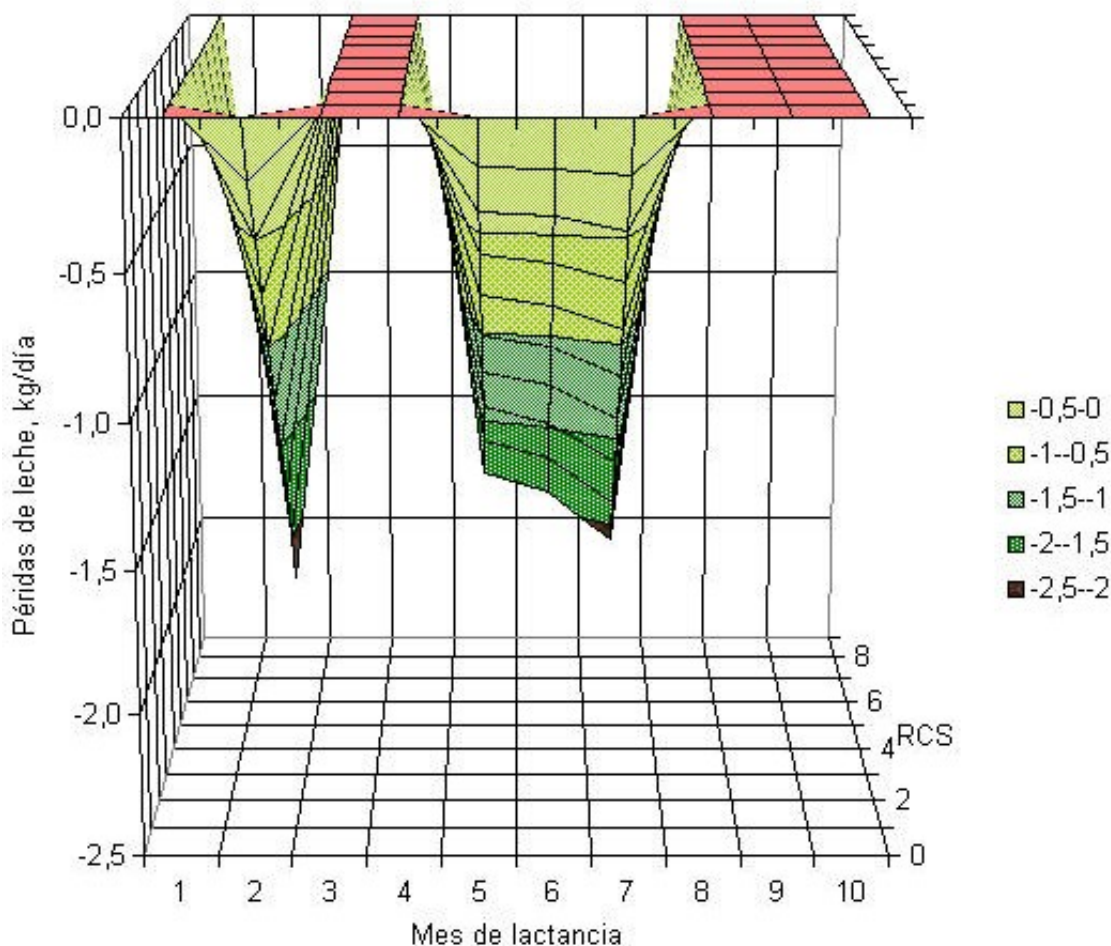


Figura 1. Pérdidas diarias de leche según la clasificación de recuento de células somáticas (RCS), según escala de Shook (1982), en los diferentes meses de lactancia para búfalas de segundo parto

En hembras de tres y más partos el coeficiente de regresión fue negativo y significativo ($P \leq 0.05$) en el primer mes y altamente significativo ($P \leq 0.01$) después de este (Tabla 2).

Tabla 2. Coeficientes de regresión lineal de la producción de leche sobre la clasificación de células somáticas dentro de cada mes de lactancia por número de partos.

Orden de parto	Meses de lactancia									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0 ns	0 ns	0 ns	0 ns	0 ns	0 ns	0 ns	0 ns	0 ns	0 ns
2	-0,26*	-0,25*	0 ns	0 ns	-0,20*	-0,20*	-0,23**	0 ns	0 ns	0 ns
≥ 3	-0,18*	-0,22**	-0,24**	-0,32**	-0,20**	-0,26**	-0,29**	-0,27**	0 ns	0 ns

ns = no significativo *significativo $P < 0,05$ **significativo $P < 0,01$.

Las pérdidas de leche variaron de 0.18 litros (1 mes) a 0.32 litros (3 mes), (Figura 2).

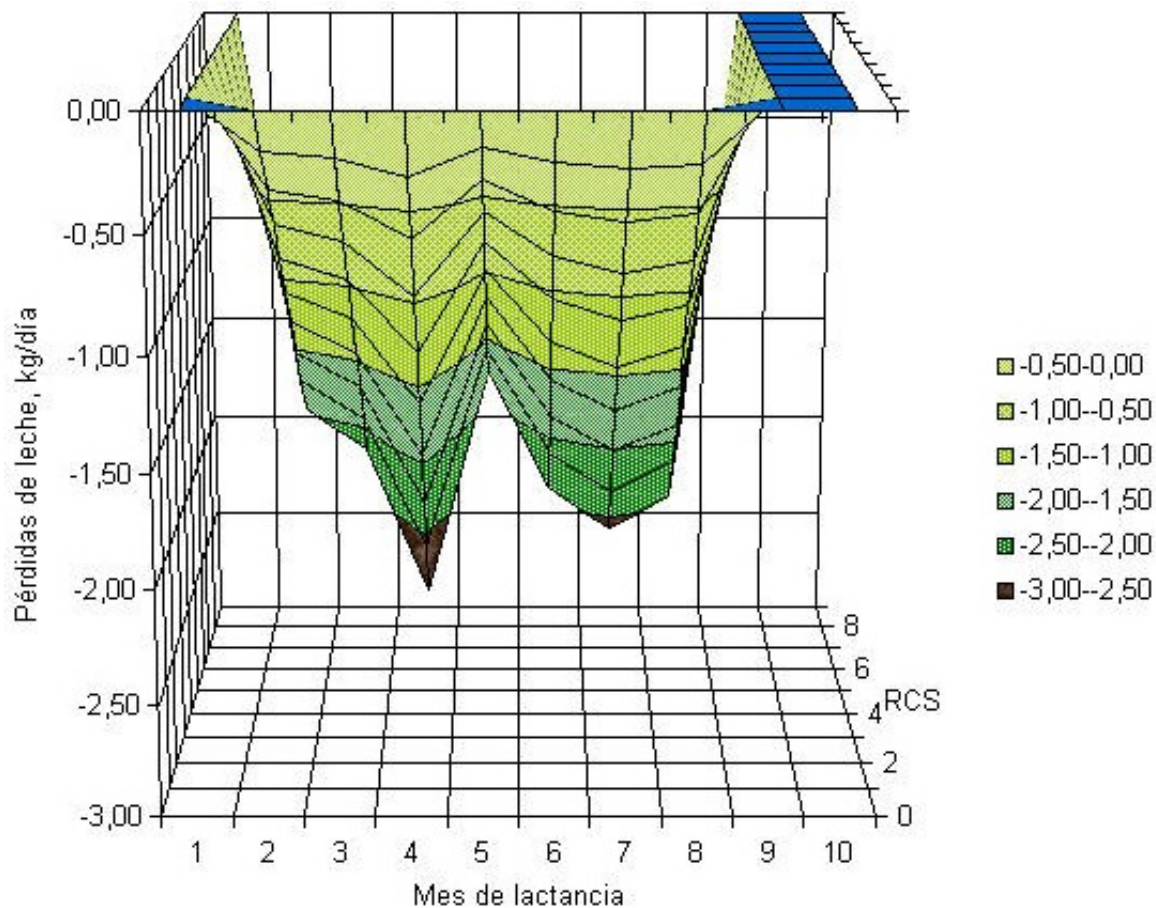


Figura 2. Pérdidas diarias de leche según la clasificación de recuento de células somáticas (RCS), según escala de Shook (1982, en los diferentes meses de lactancia para búfalas de tres o más partos.

Discusión

De acuerdo a los resultados de la presente investigación, la pérdida de leche por el aumento de RCS en la primera lactancia no fue significativa. Estos datos coinciden con los reportados por Harmon (2001) y Cerón-Muñoz et al (2002) quienes encontraron que en el primer parto el RCS es bajo en todos los meses de la lactancia. Por otro lado, la relación de pérdidas de leche y aumento de RCS fue más evidente en hembras de tres o más partos, igual que lo encontrado por Reneau (1986), Ostrensky et al (2000) y Harmon (1998) los cuales concluyeron que en animales primíparas el RCS es menor y la tendencia es a aumentar el RCS en especial en animales de más de 5 partos. Hortet et al (1999) y Reneau, (1986) afirmaron que hembras más viejas tienden a tener infecciones más largas, causando daños más extensos en el tejido glandular mamario. Coeficientes de regresión negativos entre la producción de leche y el RCS en hembras de mas de 2 partos también fueron encontrados por Miller et al (1993 y 2004), Raubertas y Shook (1982) y Feltrow et al (2000).

El hecho de no presentar una asociación entre el recuento de células somáticas y la producción de leche a lo largo de la lactancia en hembras de primer parto, en los meses 2 y 3 en hembras de segundo parto (Fig. 1), pero si una asociación en hembras de tres o mas partos (Fig. 2), evidencia que el deterioro de la glándula mamaria por el uso consecutivo conlleva a que exista relación mas estrecha entre el recuento y la producción, lo que llevaría a la necesidad de un mayor control de la mastitis y la reducción de la producción en hembras adultas

Conclusiones

- Los resultados que se obtuvieron en el presente trabajo, permiten concluir que alto recuento de células somáticas pueden inducir pérdidas en la producción de leche, en especial, en las hembras con dos o más partos. Del mismo modo, indicaron que en la comparación entre los desempeños de animales con finalidad selectiva, deben ser observados los efectos de hacienda, año y orden del parto.

Agradecimientos

Este Proyecto fue financiado por la Fundação de Amparo á Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) y el Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), Brasil

Bibliografía

Allore H G, Wilson D J, Erb H N and Oltenacu P A 1998 Selecting linear-score distributions for modelling milk-culture results. Preventive Veterinary Medicine, Volume 3, p 11-29.

Blood D C and Radostits O M 1991 Veterinary Medicine. 7th edition London: Baillière Tindall. p 5001-59.

Cerón-Muñoz M F, Tonhati H, Duarte J, Oliveira J, Munoz-Berrocal M and Jurado-Gamez H 2002 Factors affecting somatic cell counts and their relations with milk and milk constituent yield in buffaloes. Journal of Dairy Science. Champaign, Volume 85, Number 11, p 2885- 2889.

Costa E O, Watanabe E T, Ribeiro A R, Garino Jr F, Houriti A M and Baruselli P S 2000 Mastite bubalina: etiologia, índices de mastite clínica e subclínica. Napgama 1:12-15.

Feltrow J, Stewart S, Eicker S, Farnsworth R and Bey R 2000 Mastitis: an economic consideration. In: annual meeting of the national mastitis council, 39, 2000, Atlanta. Proceedings: Madison: National Mastitis Council, pp 3-47.

Gadini C H, Keown J F and Vleck L D V 1997a Parâmetros genéticos do escore de células somáticas. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 34., Juiz de Fora 1997. Anais. Juiz de Fora: SBZ; Volume 3, pp 41-43.

Gadini C H, Keown J F and Vleck L D V 1997b Parâmetros genéticos do escore de células somáticas. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 34. Juiz de Fora 1997. Anais. Juiz de Fora: SBZ; Volume 3, pp 47-49.

Haile-Mariam H, Bowman P J and Goddard M E 2001 Genetic and environmental correlation between test-day somatic cell count and milk yield trait. Livestock Production Science, Volume 73, pp 1-13.

Harmon R J 1998 Fatores que afetam as contagens de células somáticas. In: Simpósio internacional sobre qualidade do leite, 1; Curitiba 1998. Anais. Curitiba: UFPR; pp 7-15.

Harmon R J 2001 Somatic cell count: A primer. In: Annual Meeting National Mastitis Council, 40., Reno 2001. Proceedings. Madison: National Mastitis Council, pp 3-9.

Hortet P, Beaudeau F, Seeger H and Fourichon C 1999 Reduction in milk yield associated with somatic cell counts up to 600.000 cell/mL in French Holstein cow clinical mastitis. Livestock Production Science, Volume 61, Number 1, pp 33-42.

Lescourret F and Coulon, J B 1994 Modelling the impact of mastitis on milk production by dairy cows. Journal of Dairy Science, Volume 77, Number 8, pp 2289-2301.

Miller R H, Paape M J, Fulton, L A and Schutz M M 1993 Relationship of milk somatic cell count for Holstein heifers

after first calving. Journal of Dairy Science, Volume 76, Number 3, pp.728-733.

Miller R H, Norman H D, Wiggans G R and Wright J R 2004 Relationship of Test-Day somatic cell score with Test-Day and lactation milk yields. Journal of Dairy Science, Volume 87, Number 7, pp 2299-2306.

Ostrensky A, Ribas N P, Monardes H G, Flemming J.S, Almeida R and Horst J.A. 2000 Environmental effects on Somatic Cell Score from Holsteins in Parana. Proceedings of the XXXVII Annual Meeting of the Brazilian Society of Animal Production, July 04-27, Viçosa, MG, Brazil. 3 pages.

Raubertas R F and Shook G E 1982 Relationship between lactation measures of somatic cell concentration and milk yield. Journal of Dairy Science, Volume 65, Number 6. pp 419-425.

Reneau J K 1986 Effective use of dairy herd improvement somatic cell counts in mastitis control. Journal of Dairy Science, Volume 69, Number 6. pp 1708-1720.

Ribas N P 1994 Análise do leite. Gado Holandês, Volume 57, Number 10, pp 92-94.

SAS 1999 SAS/STAT User's Guide 8.0. Cary: SAS Institute 1999. (Compact disc).

Shook G E 1982: A linear scale for scoring somatic cell count. Journal of Dairy Science, Volume 65, supplement 1.1, p108.

Received 1 July 2005; Accepted 3 September 2005; Published 19 January 2006

[Go to top](#)