

Geliş Tarihi : 08.03.2002

Laktasyonun Geç Döneminde Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayımı; Yaş, Süt Verimi ve Bazı Meme Özellikleri ile Olan İlişkileri

Fatin CEDDEN⁽¹⁾

Aşkın KOR⁽¹⁾

Sıddık KESKİN⁽¹⁾

Özet: Bu çalışmada farklı laktasyon sırasındaki Akkeçilerde (Kilis x Saanen) laktasyonun son dönemine ait sütteki somatik hücre değerlerini ortaya koymak; süt verimi, yaş ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Laktasyon sırası bakımından somatik hücre sayısı (SHS) değerleri arasındaki fark önemsiz bulunurken, yaşla SHS değerleri arasındaki korrelasyon %46.6 olarak bulunmuştur ($p<0.05$). En yüksek SHS değeri 3. Laktasyondaki keçilerin sütlerinde bulunurken (Ağustos ayı sabah: 7158458 \pm 4778742; Akşam: 7766595 \pm 4498567; Eylül ayı: 4906912 \pm 2392484) meme ölçüleri ile SHS arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: Keçi, süt, somatik hücre sayısı

Somatic Cell Counts in Goat Milk During Late Lactation Period and Its Relationship With Milk Yield, Age and Some Udder Measurements

Abstract: The aim of this study is to investigate the somatic cell counts in the milk from White Goats (Kilis x Saanen) of different lactation range during late lactation period and its relationship with milk yield, age and some udder measurements. The somatic cell counts (SCC) are not affected by the lactation range, but it is highly correlated as 46.6% ($P<0.05$) with the age of goats. The highest SCC are obtained from goats of 3rd lactation range (August morning: 7158458 \pm 4778742; evening: 7766595 \pm 4498567; September: 4906912 \pm 2392484). There is no significant relationship observed between udder measurements and SCC.

Key words: Dairy goat, milk, somatic cell counts

Giriş

Sütte bulunan lökositlerin ve meme epitel hücrelerinin genel adı olan somatik hücreler, meme sağlığının ortaya konmasında bir kriter olarak kullanılabilir. Sütteki somatik hücre miktarının kabul edilebilir sınırların üzerinde olması insan sağlığı açısından önemli riskler oluşturabileceği gibi (Manlongat ve ark., 1998) süt ürünlerinin işlenmesinde kaliteye yönelik bazı sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmekte (Randolph ve ark., 1971) ayrıca, süt üretimin kaybının bir göstergesi olarak yorumlanabilmektedir (Maniello ve ark., 1996). Keçi sütlerinin içerdiği somatik hücre miktarının genellikle inek sütüne oranla daha fazla olduğu, geç laktasyon döneminde sağlıklı süt keçilerinde bile 1 ml sütte 1.000.000 adetten fazla somatik hücreye rastlandığı bilinmektedir (Hinckley, 1990; Park, 1991; Droke ve ark., 1993; Zeng ve Escobar, 1995). Amerika Birleşik Devletleri, ticari standart olarak keçi sütlerindeki azami somatik hücre miktarını 1.000.000/ml olarak kabul etmektedir (Haenlein, 1987; Atherton, 1992). Laktasyonun geç döneminde, mastitisli olmayan keçilerden sağılan sütlerin içerdiği somatik hücrelerin yaklaşık %80'ini

polimorfonükleer lökositler meydana getirir (Manlongat ve ark., 1998). Bu çalışmada, laktasyonun geç döneminde laktasyon sırası farklı keçilerden alınan sütler somatik hücre miktarı bakımından incelenmiş, süt verimi ve bazı meme ölçüleri ile olan ilişkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada kullanılan hayvan materyalini Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Küçükbaş hayvancılık işletmesinde yetiştirilen 2.5-5.5 yaşlı 23 baş Akkeçi (%75 Saanen, %25 Kilis) oluşturmuştur. Mart ayı içerisinde doğumlarını yapan hayvanlar laktasyon dönemi boyunca kuru yonca, mısır silajı ve konsantre yemden oluşan rasyonla beslenmişlerdir. Ağustos ayına kadar günde iki kez elle sağım uygulanmış, Eylül ayından kuruya çıkarıldıkları Ekim ayına kadar ise günde bir kez sağım yapılmıştır.

⁽¹⁾Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Dışkapı 06110 ANKARA

Yöntem

Süt örneklerinin alınması

Akkeçilerde laktasyonun son dönemi olarak kabul edilen Ağustos ve Eylül aylarında sağım öncesi ilk süt alındıktan sonra her iki memeden toplam 20 ml süt örneği alınmış ve bekletilmeksizin laboratuvara getirilmiştir. Süt örneklerinin alınmasından sonra her bir hayvana ait günlük süt verimi tartılarak kaydedilmiştir.

Meme ölçülerinin alınması

Süt örneklerinin alındığı gün hayvanların meme çevresi, sağ ve sol meme başı uzunlukları ve çevreleri, meme üst ve alt nokta yükseklikleri ile meme derinlikleri, ölçme bastonu ve ölçme şeridi ile ölçülmüş; meme başları arasındaki açı ise ölçme pergeli ile alınmıştır. Ölçümler, hayvanlar sağılmadan hemen önce gerçekleştirilmiştir.

Boya çözeltilisinin hazırlanması

Somatik hücrelerin boyanmasında kullanılan çözelti; 6 ml Asetik asit, 54 ml % 96lık Etil Alkol, 40 ml 1, 1, 1 Tricloroetan ve 0.6 g Metilen Mavisi kullanılarak hazırlanmıştır (Doğan ve Halkman, 2001)

Preparatların hazırlanması

Süt örneklerinin bulunduğu tüpler çalkalandıktan sonra otomatik mikro pipetle iki paralelde 0.01 ml süt örneği alınmış, önce bir şablon yardımıyla lamda belirlenen 5 x 20 mm² alana yayılarak etüvde kurutma işlemi uygulanmıştır. Daha sonra, farklı hayvanlara ait örnekler boya çözeltilisi ile muamele edilmiş, kurutma, yıkama ve tekrar kurutma işlemlerinden sonra mikroskopta sayım için hazır hale getirilmişlerdir (Doğan ve Halkman, 2001)

Somatik hücre miktarının saptanması

Somatik hücre miktarı doğrudan sayım olarak bilinen Breed yöntemi kullanılarak yapılmıştır (Gürgün ve Halkman, 1990). Boya kabul eden oluşumlar Işık mikroskobu altında 40 x 12 büyütme ile her lamda rastgele 20 görüş alanında sayılmış, buradan 1 ml deki ortalama somatik hücre sayısı hesaplanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi

Laktasyon sıraları arasında üzerinde durulan özellikler bakımından farklılığın araştırılmasında varyans analizinden faydalanılmış, farklılığı önemli bulunan özellikler için

hangi laktasyon sırasının önemli olduğu Duncan çoklu karşılaştırma metodu ile ortaya konmuştur (Düzgüneş ve ark., 1983).

Somatik hücre sayısı bakımından yapılan karşılaştırmalarda somatik hücre sayısının 10 tabanına göre logaritması alınmıştır. Özellikler arasında doğrusal bir ilişkinin araştırılmasında, laktasyon sırası bakımından fark bulunan özellikler için standardizasyon yapıldıktan sonra korrelasyon analizi yapılmıştır. Somatik hücre sayısı ile diğer özellikler arasında bir ilişki olup olmadığı, her özellik ayrı ayrı ve birlikte bağımsız değişken olarak alınarak somatik hücre sayısı için regresyon denklemleri hesaplanmıştır (Winer ve ark., 1991).

Bulgular ve Tartışma

Dikkate alınan özellikler için laktasyon sırası itibarıyla önemli bir farklılığın olup olmadığı ortaya koymak amacıyla laktasyon sırasına göre gruplandırılan hayvanlar varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Laktasyonun son dönemi olarak kabul edilen Ağustos ve Eylül ayında meme ölçüleri, ayrıca somatik hücre analizi yapmak üzere süt örnekleri alınmıştır. Ağustos ayı için laktasyon sırası itibarıyla meme ölçüleri, süt verimi ve somatik hücre değerleri Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde; meme çevresi, sağ meme başı çevresi ve sabah sütündeki somatik hücre sayısı özellikleri dışında diğer özellikler bakımından laktasyon sıraları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Bu durumda yukarıda değinilen özellikler dışındaki diğer özelliklerin laktasyon sırasına göre önemli ölçüde değişmediği söylenebilir. Buna karşılık, meme çevresi, sağ meme başı çevresi ve sabah sütündeki somatik hücre sayısının 1 ve 2. laktasyonda önemli ölçüde değişmediği, ancak 3. laktasyonda bu özelliklerin ortalama değerlerinde önemli derecede artış olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Eylül ayında yapılan ölçümlerin sonuçları incelendiğinde (Çizelge 2) bazı özellikler bakımından Ağustos ayına ait değerlerden farklı olduğu görülmektedir. Eylül ayında meme üst nokta yüksekliği, meme alt nokta yüksekliği ve günlük süt verimi özellikleri bakımından laktasyon sıraları arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0.05$), diğer özellikler bakımından laktasyon sıraları arasındaki fark önemli değildir. Çizelge 2’de görüldüğü gibi Sabah süt verimi ortalaması 3. laktasyonundaki keçilerde daha yüksektir. Buna karşılık meme üst nokta ve alt nokta yükseklik ortalamalarının 2. laktasyondaki hayvanlarda 1. ve 3. laktasyondaki hayvanlarınkine oranla daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır ($p<0.05$).

Çizelge 1. Ağustos ayında laktasyon sırasına göre meme ölçüleri, günlük süt verimleri ve somatik hücre değerleri

Özellikler	1. Laktasyon (n=11)	2. Laktasyon (n=6)	3. Laktasyon (n=5)
	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$
Meme çevresi (cm)	38.73 ± 1.340 b	37.00 ± 1.390 b	44.20 ± 1.360 a
Sol meme başı uzunluğu (cm)	3.77 ± 0.288	4.00 ± 0.607	4.50 ± 0.231
Sağ meme başı uzunluğu (cm)	3,61 ± 0.342	3.50 ± 0.270	4.40 ± 0.436
Sağ meme başı çevresi (cm)	1.73 ± 0.268 b	1.87 ± 0.182 b	3.167 ± 0.448 a
Sol meme başı çevresi (cm)	1.82 ± 0.250	2.07 ± 0.390	2.443 ± 0.273
Meme başı açısı (°)	29.00 ± 1.310	27.67 ± 0.989	32.20 ± 2.760
Meme üst nokta yüksekliği (cm)	44.41 ± 1.500	45.50 ± 1.650	48.00 ± 1.380
Meme alt nokta yüksekliği (cm)	30.55 ± 1.19	31.33 ± 1.150	30.00 ± 2.700
Meme derinliği (cm)	11.55 ± 0.396	11.50 ± 0.316	13.00 ± 0.418
Sabah süt verimi (g)	536.40 ± 47.200	366.70 ± 61.500	660.00 ± 242.000
Akşam süt verimi (g)	340.90 ± 45.100	320.00 ± 58.300	420.00 ± 139.000
Sabah somatik hücre/ml	1662936 ± 291320	2023555 ± 604623	7158458 ± 4778742
Akşam somatik hücre/ml	2237688 ± 293593	2102071 ± 432312	7766595 ± 4498567
Sabah somatik hücre (log)	6.17 ± 0.064 b	6.22 ± 0.120 b	6.61 ± 0.211 a
Akşam somatik hücre (log)	6.32 ± 0.055	6.28 ± 0.091	6.66 ± 0.236

a, b: (p<0.05)

Ağustos ayında elde edilen verilerin değerlendirilmesinden sonra hayvan yaşıyla süttteki somatik hücre sayısı arasında %46,4 değerinde korrelasyon (P<0,05) bulunmuştur. Benzer durum, yani hayvanın artan yaşıyla ilişkili olarak yükselen SHS koyunlarda (Kukovics, 1996) ve ineklerde yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Kennedy ve ark., 1982). Buna karşılık, meme ölçüleri ile süttteki somatik hücre sayısı arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır. Sığırlarda yapılan çalışmalarda meme derinliği ile SHS arasında negatif, meme başı uzunluğu ile SHS arasında ise pozitif ilişkilerin varlığından bahsedilmektedir (Rogers ve ark., 1991; Rogers, 1993).

Somatik hücre sayısı bağımlı değişken, diğer tüm özellikler ise bağımsız değişken olarak ele alınarak regresyon analizi yapıldığında ise tüm bu özelliklerin tek başlarına ya da beraber keçi sütünde SHS'nin tahmininde yeterli olmayacağı görülmüştür.

Ağustos ayına ait sütlerdeki SHS değerlerinin logaritmik değerlere transformasyonu sonrasında yapılan karşılaştırmalarda, sabah sütlerinin SHS değerlerinin akşam sütlerinin ortalama SHS değerlerinden daha büyük olduğu ve bu farklılığın önemli olduğu bulunmuştur (P<0,05). Kukovic ve ark., (1996) ise genellikle öğleden sonra sağılan sütlerdeki SHS değerlerinin sabah sütlerinde rastlanana oranla çok daha fazla olduğu yolunda görüş ileri sürmektedir. Eylül ayına ait süt örnekleri ile Ağustos ayında elde edilenler arasında SHS bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Laktasyonun sonlarına doğru artma eğilimi

gösteren SHS nin aynı zamanda sağım sayısının artmasına bağlı olarak da arttığı (Paape ve ark., 1992)), bu nedenle Eylül ayında sağım sayısının günde bire düşürülmesinin SHS değerinin daha düşük çıkmasına neden olabileceği düşünülebilir. Ancak, somatik hücre sayısının örneklerin alındığı her iki dönemde oldukça yüksek çıkması, hayvanlarda subklinik mastitis olgusunun varlığını akla getirmektedir. Keçilerin elle sağımının sürü içerisinde mastitisi kolayca yayabileceği dikkate alınmalıdır. Bu nedenle, somatik hücre sayımının yapılacağı çalışmalarda, sütte bakteriolojik sayımın da yapılması daha sağlıklı sonuç verecektir (Winter ve Baumgartner, 1999).

Diğer taraftan, stoplazmik parçacıklarının boyama işlemi sırasında boya kabul edeceği ve somatik hücre sayısını olduğundan daha fazla göstereceği unutulmamalıdır (Fahr ve ark., 1999). Somatik hücre sayısının tesbitinde mikroskopla doğrudan sayım yönetimi tercih edildiğinde, sadece hücre DNA sının boyanması ve sayılmasını sağlayan yöntemler daha sağlıklı sonuç verecektir (Winter ve Baumgartner, 1999).

Ancak yine de keçi sütünün somatik hücre değerleri hayvan yaşı ya da laktasyon sayısının artışına paralel olarak ml de 1.000.000 un birkaç katı olabilmektedir (Fahr ve ark., 1999). Laktasyonun son dönemlerinde memeye yoğun miktarda lökosit akışının olduğu, bu durumun ise meme bezinin involusyonu için gerekli olduğu ileri sürülmektedir (Manlongat ve ark., 1998).

Çizelge. 2. Eylül ayında laktasyon sırasına göre meme ölçüleri, günlük süt verimleri ve somatik hücre değerleri

Özellikler	4. Laktasyon (n=11)	5. Laktasyon (n=6)	6. Laktasyon (n=5)
	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$
Meme çevresi (cm)	31.27 ± 0.982	32.50 ± 1.310	34.00 ± 2.100
Sol meme başı uzunluğu (cm)	3.43 ± 0.208	3.63 ± 0.294	3.96 ± 0.322
Sağ meme başı uzunluğu (cm)	3.27 ± 0.170	3.45 ± 0.152	3.62 ± 0.263
Sağ meme başı çevresi (cm)	1.35 ± 0.153	1.48 ± 0.180	1.60 ± 0.230
Sol meme başı çevresi (cm)	1.72 ± 0.157	1.72 ± 0.233	1.72 ± 0.276
Meme başı açısı (°)	25.09 ± 0.858	23.17 ± 1.250	26.40 ± 3.830
Meme üst nokta yüksekliği (cm)	45.64 ± 0.856 b	49.00 ± 0.577 a	44.60 ± 1.210 b
Meme alt nokta yüksekliği (cm)	31.45 ± 1.550 a	31.75 ± 1.200 a	25.20 ± 2.130 b
Meme derinliği (cm)	7.23 ± 0.340	7.33 ± 0.601	8.10 ± 0.678
Günlük süt verimi (g)	286.40 ± 38.200 b	208.30 ± 37.500 b	512.00 ± 178.000 a
Somatik hücre/ml	2040101 ± 844390	1871877 ± 1138183	4906912 ± 2392484
Somatik hücre (log)	6.02 ± 0.163	6.01 ± 0.187	6.57 ± 0.177

a, b: (p<0.05)

Sonuç

Süt kalitesinin bir ölçüsü olan somatik hücre miktarının ortaya konması, hayvancılığın gelişmiş olan ülkelerde sadece inek sütüyle sınırlı kalmamaktadır. Keçi sütünün mevcut somatik hücre miktarının bilinmesi, bu miktarın düşürülmesine yönelik çalışmalara yön verecektir. Her ne kadar, bu çalışmada keçi sütündeki somatik hücre içeriği oldukça yüksek görülse de, sadece lökosit içeriği yönünden ve tüm laktasyon sürecini inceleyen bir çalışmanın daha bilgilendirici ve isabetli olacağı düşünülmelidir. Keçilerde somatik hücre miktarının meme özellikleri dikkate alınarak tahmini şeklindeki yaklaşımların isabetsiz olacağı bu çalışmada ortaya konmuştur. Bununla birlikte bu yönde Türkiye’de daha fazla çalışmaya gereksinim vardır.

Kaynaklar

- Atherton, H.V., 1992. Using somatic cell and antibiotic tests for determining the quality of goat milk. In: Proceedings, National Symposium on Dairy Goat Production and Marketing, T. A. Gipson et al. Langston Univ. **Oklahoma**, 128-135.
- Doğan, H. ve A.K. Halkman, 2001. **Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları**. II. Baskı, Sim Matbaası Ankara.
- Droke, E.A., M.J. Paape and A.L. Di Carlo, 1993. Prevalence of high somatic cell counts in bulk tank goat milk. **J. Dairy Sci.**, 76: 1035-1039.
- Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz, 1983. **İstatistik Metodları-I**. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. 861, Ders kitabı, 229, Ankara.
- Fahr, R.D., J. Schulz, G. Finn, G. Von Lengerken and R. Walther, 1999. Cell count and differential cell count in goat milk-variability and influencing factors. **Abstract-Medline**, (27): 2, 99-106.

- Gürgün, V. ve K. Halkman, 1988. **Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri**. Gıda Teknolojisi Derneği Yay No:7, San Matbaası, Ankara.
- Haenlein, G. F. W., 1987. Cow and goat milk are not the same-especially in somatic cell content. **Dairy Goat Journal**, 65: 806.
- Hinckley, L. S., 1990. Revision of the somatic cell count standart for goat milk. **Dairy Food and Environmental Sanitation**, 10: 548-549.
- Kennedy, B. W., M.S. Sethar, J.E. Moxley and B.R. Downey, 1982. Heritability of somatic cell count and its relationship with yield and composition in holstein. **J. Dairy Sci.**, 65: 843-847.
- Kukovics, S., A. Molnar, M. Abraham and T. Schusztzer, 1996. **Milk Quality and Somatic Cells Counts in Sheep Milk**. 47 th Annual Meeting of the European Assoc. for Animal Prod. Lillehammer, Norway.
- Manlongat, N., T. J. Yang, L.S. Hinckley, R.B. Bendel and H.M. Krider, 1998. Physiologic-chemoattractant-induced migration of polymorphonuclear leukocytes in milk. **Abstract-Medline, May**, 375-381.
- Moniello, G., W. Pinna, R. Pani, E.P.L. De Santis, R. Mazzetta and G. Lai, 1996. Improvement of sheep milk quality in extensive system of mediterranean areas: practical approach in field to reduce the somatic cell content of bulk milk. **47 th Annual Meeting of the European Assoc. for Animal Prod.** Lillehammer, Norway.
- Paape, M. J., A.V. Capuco, A. Lefcourt, C. Burvenich and R.H. Miller, 1992. Physiological response of dairy cows to milking. **Proceedings International Symposium on Prospects for Automatic Milking**, wageningen EAAP pub, 65: 93-105.
- Paape, M.J. and A.V. Capuco, 1997. Cellular defense mechanisms in the udder and lactation of goats. **Abstract-Medline**, (75)2:556-565.

- Park, Y.W., 1991. Interrelationships between somatic cell counts, electrical conductivity, bacteria counts, percent fat and protein in goat milk. *Small Rumin. Res.*, 5:367-375.
- Randolph, H., R.E. Erwin and R.L. Richter, 1971. Influence of Mastitis on Properties of Milk VII-Distribution of Milk Proteins. *J. Dairy Sci.*, 57(1): 15-18.
- Rogers, G.W., G.L. Hargrove, T.J. Lawyor and J.L. Ebersole, 1991. Correlations among linear type traits and somatic cells. *J. Dairy Sci.*, 74: 1087-1091.
- Rogers, G.W., 1993. Index selection using milk yield, somatic cell score, udder depth, teat placement and foot angle. *J. Dairy Sci.*, 76: 664-670.
- Winer, B.J., D.R. Brown and K.M. Miches, 1991. *Statistical Principals in Experimental Design.*, McGraw Hill Book Co. Boston, USA.
- Winter, P. and W. Baumgartner, 1999. Evaluation of California mastitis test (CMT) reaction in goat milk and its interpretation. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 106 (1): 30-34.
- Zeng, S. S. and E. N. Escobar, 1995. Effect of parity and milk production on somatic cell count, standart plate count and composition of goat milk. *Small Rumin. Res.*, 17: 269-274.
- Zeng, S. S., E. N. Escobar and T. Popham, 1997. Dairy variation in somatic cell count, composition and production of alpine goat milk. *Small Rumin. Res.* 26; 253-260.