

Sütçü İneklerde Yaş ve Irkın Subklinik Mastitisli Memelerin Sütlerindeki Somatik Hücre Sayıları ile Mikrobiyolojik İzolasyon Oranlarına Etkisi

Ali RIŞVANLI

Cahit KALKAN

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, ELAZIĞ.

ÖZET

Bu çalışmada, subklinik mastitisli meme loblarından alınan süt numunelerinde somatik hücre sayısı (SHS) ve mikrobiyolojik izolasyon oranlarının karşılaştırılması ve hayvanların yaş ve ırklarına göre sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın materyalini, yaşları 2-14 arasında olan, değişik ırklardan hayvanlara ait 271 adet subklinik mastitisli meme lobu oluşturdu. Çalışmada ele alınan meme loblarının %8,12'si CMT (+), %22,88'i CMT (++) ve %69'u da CMT (+++) olarak sonuç verdi. Tüm meme loblarında %60,89 oranında mikrobiyolojik üreme şekillendi. CMT (+) ve mikrobiyolojik üreme olan meme loblarından alınan süt numunelerindeki ortalama SHS 313.001, CMT (++) olanlarda 559.007 ve CMT (+++) olanlarda ise 1.563.618 olarak bulundu. Mikrobiyolojik testler sonucunda en fazla üreyen mikroorganizma *Staph. aureus* olarak tespit edildi ve sütlerinde bu tip mikroorganizma üreyen meme loblarındaki hücre sayısı, CMT (+) olanlarda ortalama 364.866, CMT (++) olanlarda 504.306 ve CMT (+++) olanlarda ise 1.675.008 olarak belirlendi. Hayvanların ırklarına göre sonuçlar değerlendirildiğinde ise İsviçre Esmer'lerinde CMT (+) olan ve sütlerinde mikrobiyolojik üreme tespit edilen meme loblarındaki SHS diğer ırklara nazaran daha fazla bulundu. Yaşa göre sonuçlar değerlendirildiğinde ise herhangi bir istatistiksel fark belirlenemedi.

Anahtar Kelimeler: Subklinik Mastitis, SHS, Mikrobiyoloji, CMT, İnek.

The Effect of Age and Breed on Somatic Cell Count and Microbiological Isolation Rates in Milk of Dairy Cows with Subclinical Mastitis

SUMMARY

In this study, relation between somatic cell count (SCC) and microbiologic isolation rates in milk samples from udder lobes with subclinical mastitis, and also effect of breed and age factor was investigated in cows. A total of 271 udder lobes with subclinical mastitis for the cows were between 2-14 years old and various breeds of cows were used as materials. Of the udder lobes 8.12%, 22.88% and 69.00% were CMT (+), CMT (++) and CMT (+++), respectively. Microbiological isolation rate was 60.89% in all udder lobes. The mean SCC of milk samples from udder lobes which were tested as positive according to CMT and microbiologic analysis were 313.001, 559.007 and 1.563.618, respectively (CMT +, ++, +++). It was determined that the most frequently isolated microorganism was *Staph. aureus* and the mean values of SCC in the udder lobes whose milk was contaminated with this microorganism were 364.866, 504.306 and 1.675.008, respectively (CMT +, ++, +++). The mean SCC was higher in Brown-Swiss cows that were CMT (+) and microbiological growth was detected, then the other breeds. No statistically significant difference was obtained when the cows were compared by age.

Key Words: Subclinical mastitis, SCC, Microbiologic, CMT, Cow.

GİRİŞ

Subklinik mastitisler, yaygınlıkları ve işletmelerde süt verimindeki düşüğe bağlı olarak meydana getirdiği ekonomik kayıplar açısından klinik mastitislerden daha önemlidir. Bu nedenle hemen tüm hastalıklarda olduğu gibi subklinik mastitislerin erken teşhisi de oluşturacağı zararların önüne geçilmesi açısından önemlidir (1, 7).

Subklinik mastitislerin teşhisinde kimyasal ve mikrobiyolojik bir çok test kullanılmakla birlikte sütün ml'sindeki somatik hücre sayısının (SHS) belirlenmesini esas alan testler son yıllarda daha da önem kazanmıştır. Ancak, sütteki SHS subklinik mastitislerin tespitinde önemli bir kriter olmakla birlikte hayvanın yaşı, ırkı, laktasyon dönemi, seksüel siklus periyodu, beslenme rejimi, hayvanın vücudundaki diğer enfeksiyonlar ve mastitise sebep olan bakteri türü gibi bir çok faktörün bu sayıyı etkilediği de göz önünde tutulmalıdır. Bu sebeple subklinik mastitislerin teşhisinde sütteki SHS'nı belirleyen testlerin yanı sıra diğer teşhis metotlarının da kullanımı tavsiye edilmektedir (4, 7, 10).

Sütteki SHS'nın belirlenmesinde California Mastitis Test (CMT) ve direkt mikroskopik sayım yöntemlerinin yanı sıra DNA Filter Method, Coulter Counter ve Fossomatik gibi yöntemler kullanılmaktadır. Normal bir sütte SHS'nın 200.000'den az olduğu bildirilmektedir. Bu sayı, CMT (+) olanlarda 300.000-500.000, CMT (++) olanlarda 500.000-

1.000.000 ve CMT (+++) olanlarda ise 1.000.000'dan daha fazla olduğu bildirilmekte birlikte tam olarak standardize edilmemiştir. Subklinik mastitislerdeki hücre sayısının belirlenmesi amacıyla numuneler hayvanların memelerinden tek tek veya tüm memelerden karma olarak alınabileceği gibi sürülerin süt toplama tanklarından da toplanabilmektedir (1, 5, 6, 8).

Alaçam (1) meme dokusundaki ırkılının başlamasından sonraki 3 saat içerisinde kandan memeye polimorf çekirdekli lökosit geçişinin başladığını ve 24 saat sonra 500.000 hücre/ml'ye ulaştığını bildirmektedir. Bu sebeple SHS'nın belirlenmesi subklinik mastitislerin teşhisi için en çabuk ve etkili bir yöntem olduğu kabul edilmektedir.

Mastitisli sütlerdeki mikrobiyel etkenin belirlenmesi ve belirlenen bu etkene karşı kullanılacak antibiyotiklerin tespit edilmesi açısından mikrobiyolojik testler önem taşımaktadır. Ancak bu testlerin yapılabilmesi için tam donanımlı bir laboratuvara ve tecrübeli elemanlara ihtiyaç duyulması açısından sahadaki Veteriner Hekimler tarafından yapılması zordur. Ayrıca memeden süt numunesinin alınması sırasındaki kontaminasyonlar ve laboratuvar şartlarındaki yetersizlikler de sorun oluşturabilir. Bu açıdan subklinik mastitislerin teşhisinde birkaç teşhis metodunun birden kullanılmasında yarar vardır (4, 7, 12).

Bu çalışmada, subklinik mastitisli sütlerdeki SHS ile mikrobiyolojik izolasyon oranları arasındaki ilişkinin incelenmesi ve bu ilişki üzerine, yaş ve ırkın etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini, yaşları 2-14 arasında olan, değişik ırk ve laktasyon dönemindeki ineklerde tespit edilen 71 subklinik mastitisli meme lobu oluşturdu. Meme loblarındaki mastitis CMT, direk mikroskopik yöntemle somatik hücre sayımı ve mikrobiyolojik testlerle tespit edildi. CMT, Devceci ve arkadaşlarının (7) tarif ettiği şekilde yapıldı. CMT'ye pozitif sonuç veren meme loblarından hücre sayımı

için (9) en az 20 ml süt numunesi alındı ve bu süt numunesi içerisine 40 mg potasyum dikromat ihtiva eden bir adet lactab ilave edildi. Alınan süt numunesi iyice karıştırıldıktan sonra 0.01'lik otomatik pipetle lam üzerinde 1 cm²'lik alana yayıldı. Lamalar oda sıcaklığında kurumaya bırakıldı ve alevde hafifçe fikse edildi. Yağların giderilmesi için %52 absolut alkol, %44 ksilol ve %4 glacial asetik asitle hazırlanan karışımda 7 dakika tutuldu. Havada kurutulmuş preparatlar %0.1'lik nötral red boyası ile 15 saniye boyandı.

Tablo 1: Subklinik mastitisli meme loblarından alınan sütlerdeki SHS ile mikrobiyolojik üreme oranları arasındaki ilişki.

CMT (n=271)	+		++		+++							
	n	%	n	%	n	%						
	22	8.12	62	22.88	187	69.00						
Mikrobiyolojik (n=165)	+		-		+		-					
	n	%	n	%	n	%	n	%				
	9	40.99	13	59.01	32	57.61	30	48.38				
	124	66.31	63	33.69								
SHS	313.001		393.788		559.007		657.714		1.563.618		1.594.880	

Daha sonra preparat su ile yıkandı ve kurumaya bırakıldı. Hazırlanan preparatlara immersiye objektif ile bakıldı ve 25 saha sayıldı. Kesin sonuç için ikinci bir sayım daha yapıldı. Bulunan sayıların toplamı kullanılan mikroskopun çalışma faktörü ile çarpılarak 1 ml sütteki hücre sayısı bulundu. Ayrıca CMT'ye pozitif sonuç veren meme loblarından mikrobiyolojik testler için en az 5 ml süt numunesi alındı ve mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilerek genel besi yerlerine ekimleri yapıldı. Daha sonra testlerden elde edilen sonuçlar karşılaştırıldı. İstatistiksel hesaplamalar SPSS programında varyans analizi kullanılarak elde yapıldı (20). Çalışmada ele alınan meme loblarının, %8.12'si CMT (+), %22.88'i CMT (++) ve %69.00 CMT (+++) olarak tespit edildi.

Tüm meme loblarından %60.89 oranında mikrobiyolojik izolasyon yapılabildi. CMT (+) ve mikrobiyolojik üreme olan meme loblarından alınan süt numunelerindeki ortalama SHS 313.001, CMT (++) ve mikrobiyolojik üreme olan meme loblarından alınan süt numunelerindeki ortalama SHS 559.007 ve CMT (+++) olan ve mikrobiyolojik üreme olan meme loblarından alınan süt numunelerindeki ortalama SHS 1.563.618 olarak bulundu. CMT'ye pozitif sonuç veren ve mikrobiyolojik üreme olmayan meme loblarından süt numunelerindeki hücre sayısı, mikrobiyolojik üreme olanlardan daha fazla bulundu (Tablo 1).

Mikrobiyolojik testlerde en fazla üreyen mikroorganizma *Staph. aureus* olarak tespit edildi (Tablo 2). Sütlerinde bu mikroorganizma üreyen subklinik mastitisli meme loblarında CMT (+) olanlarda SHS 364.866, CMT (++) olanlarda 504.306 ve CMT (+++) olanlarda ise 1.675.008 olarak belirlendi (Tablo 3).

Hayvanların yaşına göre sonuçlar değerlendirildiğinde ise gruplar arasında istatistiksel fark olmadığı görüldü (Tablo 4).

Hayvanların ırklarına göre CMT, hücre sayıları ve mikrobiyolojik üreme sonuçları karşılaştırıldığında, CMT (+) ve sütlerinde mikrobiyolojik üreme olan İsviçre Esmeri ırkı hayvanların meme loblarındaki SHS diğer ırklara nazaran daha fazla bulundu (Tablo 5) (P<0.01)

BULGULAR

Tablo 2: Subklinik mastitisli sütlerde üreyen mikroorganizmalar.

Bakteri	Sayı	%
Staph. Aureus	111	67.17
Staph. epidermidis	34	20.61
Staph. enteridis	7	4.24
Maya	8	4.85
<i>Streptococ spp.</i>	3	1.81
<i>Bacillus spp.</i>	1	0.61
<i>Pseudomonas spp.</i>	1	0.61
Toplam	165	100.00

Tablo 3: Sütlerinde *Staph. aureus* üreyen subklinik mastitisli meme loblarındaki SHS'ları.

CMT	+	++	+++
SHS	364.866	504.306	1.675.008

Tablo 4: Hayvanların yaşına göre CMT, mikrobiyolojik izolasyon ve SHS değerlerinin dağılımı.

Yaş	CMT	Mikrobiyolojik	SHS
2-4	+	-	224.987
		+	244.171
	++	-	521.134
		+	470.486
	+++	-	1.508.972
		+	1.502.673
5-7	+	-	291.607
		+	296.642
	++	-	487.577
		+	597.177
	+++	-	1.709.590
		+	1.398.618
8-14	+	-	322.566
		+	474.338
	++	-	1.054.087
		+	522.265
	+++	-	1.476.788
		+	1.513.273
P			-

P; Değerler arasında istatistiksel bir fark yok.

Tablo 5: Hayvanların ırkına göre CMT, mikrobiyolojik izolasyon ve SHS değerlerinin dağılımı.

İrk	CMT	Mikrobiyolojik	SHS
Esmer	+	-	297.711
		+	562.165 ^a
	++	-	835.888
		+	480.032
	+++	-	2.152.104
		+	1.163.978
Holştayn	+	-	390.625
		+	224.171 ^b
	++	-	437.752
		+	641.100
	+++	-	1.441.971
		+	1.342.516
Melez	+	-	524.148
		+	246.666 ^b
	++	-	836.622
		+	553.936
	+++	-	1.958.347
		+	1.487.285
Yerli	+	-	328.248
		+	231.607 ^b
	++	-	423.947
		+	383.809
	+++	-	1.326.437
		+	1.925.432

a, b; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemli (P<0.01).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Memedeki irritasyonlara bağlı olarak artan hücre sayısının ortaya konması subklinik mastitislerin teşhisinde önemli bir kriterdir. Subklinik mastitisli sütlerdeki hücre artışını dolaylı olarak gösteren CMT'nin, mikroskopik veya elektronik cihazlarla direk hücre sayısının belirlendiği yöntemlerle desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca enfeksiyona neden olan mikroorganizmanın tespiti ve tedavide kullanılacak ilacın belirlenmesi amacıyla subklinik mastitislerin teşhisinde mikrobiyolojik testlerin yapılması zorunludur (1, 7, 17).

Alaçam ve arkadaşları (2) subklinik mastitisli meme loblarındaki hücre sayısını 500.000/ml'den fazla ve bu orandan daha az hücre sayısına sahip sütleri de normal olarak kabul etmişlerdir. Ancak aynı çalışmada normal olarak kabul edilen sütlerde de *Coryn. bovis*, *Cory. pyogenes* ve *Staph. aureus* etkenleri izole edilmiştir. Yapılan bir çalışmada (8) CMT değerlerine göre ortalama SHS, (+) olanlarda 150.000, (++) olanlarda 2.140.000, (+++) olanlarda 8.740.000 olarak bildirilmektedir. Nizamlioğlu ve arkadaşları (14) sağlıklı hayvanların sütlerindeki hücre sayısını ortalama 282.655, mastitisli hayvanlarda ise 1.236.396 olarak tespit etmişler; CMT skoru, hücre sayımı ve NAG'ase enzim aktivitelerine göre normal olarak kabul edilen hayvanların sütlerinde de 4 adet *Staph. aureus*, 1 adet *Klepsiella pneumoniae*, 1 adette *Corynebacterium spp* ürediğini bildirmişlerdir. Baştan ve

arkadaşları (5) toplam 183 süt örneğinde yaptıkları çalışmada, CMT (+) grubunu %21.18, CMT (++) olanları %30.6 ve CMT (+++) olanları da %20.2 olarak tespit etmişler ve bu örneklerdeki hücre sayılarını CMT değerlerine göre sırasıyla 200.000-300.000, 300.000-1.000.000 ve 1.000.000'dan fazla olarak bulmuşlardır. Schepers ve arkadaşları (16) majör mastitis patojenlerinin neden olduğu subklinik enfeksiyonlarda SHS'nin minör patojenlerin neden olduğu enfeksiyonlara nazaran daha fazla olduğunu ve ayrıca mikrobiyolojik üreme olmayan sütlerdeki SHS'nin hayvanların süt verimlerine göre artıp azaldığı bildirilmektedirler. Sunulan çalışmada ise tüm meme loblarında %60.89 oranında mikrobiyolojik izolasyon yapılmıştır. Keza, CMT (+) ve mikrobiyolojik üreme olan meme loblarından alınan süt numunelerindeki ortalama SHS 313.001, CMT (++) ve mikrobiyolojik üreme olan meme loblarından alınan süt numunelerindeki ortalama SHS 559.007 ve CMT (+++) olan ve mikrobiyolojik üreme olan meme loblarından alınan süt numunelerindeki ortalama SHS 1.563.618 olarak bulunmuştur. CMT'ye (+), (++) ve (+++) derecede pozitif sonuç veren ve mikrobiyolojik üreme olmayan meme loblarından alınan süt numunelerindeki hücre sayıları mikrobiyolojik üreme olanlardan daha fazla belirlenmiştir.

Sütlerdeki SHS'nin hayvanların yaşının ilerlemesine paralel olarak arttığı bildirilmektedir (13). Yapılan bir çalışmada (15), 2-4 yaş grubunda bulunan ineklerin meme loblarında diğer yaş gruplarına nazaran daha az CMT pozitifliğe rastlanmıştır. Yine aynı yaş grubunda CMT'ye pozitif sonuç veren meme loblarından alınan süt numunelerinde en az mikrobiyolojik üreme olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık Holdaway ve arkadaşları (12) SHS ve bakteriyel üreme oranlarının hayvanların yaşlarına göre düzenli bir artma veya azalma göstermediğini belirlemişlerdir. Yapılan bir çalışmada (16) ilk laktasyondaki hayvanlarda SHS'nin diğer laktasyon sayılarına göre daha az olduğu da bildirilmektedir. Sunulan çalışmada ise hayvanların yaşına göre gruplar arasında istatistiki yönden önemli herhangi bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Hayvanların ırklarına göre sütlerindeki SHS'nin farklı olduğu ve bu nedenle de bazı ırkların mastitise karşı daha hassas olduğu bildirilmektedir. Yapılan bir çalışmada (15) Holştayn ırkı ineklerin meme loblarında daha fazla CMT pozitiflik belirlenmiştir. Simpson ve arkadaşlarının (19) Simmental ırkı ineklerde yaptığı çalışmada, subklinik mastitisli meme loblarındaki mikrobiyolojik üreme oranları %18 olarak tespit edilmiş ve bu meme loblarındaki ortalama SHS 292.000 olarak belirlenmiştir. Ankara Bölgesinde yapılan bir çalışmada (3), yerli ırk ineklerin %29 oranında, kültür ırkı ineklerin ise %28 oranında CMT'ye pozitif sonuç verdiği bildirilmektedir. Yine aynı çalışmada, CMT'ye pozitif sonuç veren hayvanlardan alınan süt numunelerine uygulanan mikrobiyolojik testler sonucu, yerli ırkların %70.2'sinde, kültür ırklarında da %62 oranında üreme olduğu tespit edilmiştir. Sunulan çalışmada, hayvanların ırklarına göre, CMT, hücre sayıları ve mikrobiyolojik üreme sonuçları karşılaştırıldığında, CMT (+) ve sütlerinde mikrobiyolojik üreme olan İsvicre Esmeri ırkı hayvanların meme loblarındaki SHS'leri diğer ırklara nazaran daha fazla bulunmuştur.

Mastitis etkeni olan bakteri türüne göre de sütteki SHS değişmektedir. Schuken ve arkadaşları (18) tek meme lobunda *Staph. aureus*'a bağlı mastitis bulunan hayvanların oranını %15.6, iki meme lobunda olanları %25.9, üç meme lobunda olanları %17.8 ve dört memesi de enfekte olanları %20.0 olarak bulmuşlar ve SHS'ı yüksek olan sürülerde bu tip mikroorganizmaya bağlı mastitislerin daha az olduğunu ifade etmişlerdir. Hillerton ve Walton'un (11) yaptıkları çalışmada stafilokoklarla enfekte olan meme loblarındaki SHS'ları 379.000, enfekte olmayanlarda ise 63.000 olarak tespit edilmiştir. Sunulan çalışmada ise *Staph. aureus*'la enfekte meme loblarından alınan süt numunelerindeki SHS, CMT (+) olanlarda 364.866, CMT (++) olanlarda 504.306 ve CMT (+++) olanlarda ise 1.675.008 olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada subklinik mastitisli sütlerin CMT değerleri, somatik hücre sayıları ve mikrobiyolojik üreme oranları arasındaki ilişki ortaya konmuş, ancak bu ilişki üzerine hayvanların yaş ve ırkının fazla önemli etkisi olmadığı kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. **Alaçam E (1988):** Meme Hastalıkları. (in) Sığır Hastalıkları. E Alaçam, M Şahal (Editor), 389-425, Medisan Yayınları, Ankara.
2. **Alaçam E, Nizamhoğlu M, Erganiş O (1988):** İneklerde subklinik mastitislerin tanısı amacıyla süt ve kanda prostaglandin f2 alfa ile bazı mikrobiyolojik, hücresel ve biyokimyasal değerlerin araştırılması. Doğa T. Vet. Hay. Derg., 12, 1: 11-15.
3. **Alibaşoğlu M, Doğanelli MZ, Keskintepe H (1969):** Süt ineklerinde mastitislerin insan ve hayvan sağlığı yönünden araştırılması. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 16, 2: 122-145.
4. **Arda M, Mimbay A, Aydın N (1982):** Özel Mikrobiyoloji. Birinci Baskı. A. Ü. Basımevi.
5. **Baştan A, Kaymaz M, Fındık M, Erünal, N (1997):** İneklerde subklinik mastitislerin elektriksel iletkenlik, somatik hücre sayısı ve california mastitis test ile saptanması. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 44, 1-5.
6. **Busato A, Trachsel P, Schallibaum M, Blum, JW (2000):** Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. Prev. Vet. Med., 28, 44: 205-220.
7. **Deveci H, Apaydın AM, Kalkan C, Öcal H (1994):** Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları. Birinci Baskı. F. Ü. Basımevi, Elazığ.
8. **Furumura K, Imanishi M, Kashiwamura F, Shinde Y, Kawabata S, Hayashi M (1995):** On-line image processing prototype for the detection of mastitis in cows. Anim. Sci. Tec., 66, 10: 882-888.
9. **Guterbock WM, Blockmer PE (1984):** Veterinary interpretation of bulk-tank milk. (in) The Veterinary Clinics of North America. JA Jarett (Editor), 257-268, W. B. Saunders Company.
10. **Harmon RJ (1994):** Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. J. Dairy. Sci., 77, 7: 2103-2112.
11. **Hillerton JE, Walton AW (1991):** Identification of subclinical mastitis with a hand-held electrical conductivity meter. Vet. Rec., 128, 513-515.
12. **Holdaway RJ, Holmes CW, Steffert, LJ (1996):** A comparison of indirect methods for subclinical intramammary infection in lactating dairy cows. part 1. The effects of bacterial infection, stage of lactation and age of cow on eight parameters in foremilk from individual quarters, with an initial study of differences between milk fractions. Aust. Vet. J. Dairy Tec., 51, 2: 64-71.
13. **Matthews KR, Harmon RJ, Langlois BE (1992):** Prevalence of staphylococcus species during the periparturient period in primiparous and multiparous cows. J. Dairy Sci., 75, 7: 1835-1839.
14. **Nizamhoğlu M, Kalaycıoğlu L, Dinç DA, Erganiş O, Özeren F (1992):** İneklerde subklinik mastitislerin erken teşhisi amacıyla sütte N-asetil B-D glukozaminidaz (Nagase) enzim aktivitesinin tayini. S.Ü. Vet. Fak. Derg., 8, 2: 60-63.
15. **Rişvanlı A (2000):** Elazığ bölgesi süt ineklerinde klinik ve subklinik mastitislerin dağılımı, mastitislere sebep olan mikroorganizmaların izolasyonu ve antibiyotiklere duyarlılıkları üzerine çalışma. Doktora tezi, F. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
16. **Schepers AJ, Lam TJ, Schukken YH, Wilmink JB, Hanekamp WJ (1997):** Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters. J. Dairy Sci.; 80, 8: 1833-1840.
17. **Schukken YH, Grommers FJ, Van de Geer D, Erb HN, Brand A (1990):** Risk factors for clinical mastitis in herds with a low bulk milk somatic cell count. 1. Data and risk factors for all cases. J. Dairy Sci., 73, 12: 3463-3471.
18. **Schukken YH, Leslie KE, Barnum DA, Mallard BA, Lumsden JH, Dick PC, Vessie GH, Kehrlı ME (1999):** Experimental staphylococcus aureus intramammary challenge in late lactation dairy cows: quarter and cow effects determining the probability of infection. J Dairy Sci., 82, 1: 2393-2401.
19. **Simpson RB, Wesen DP, Anderson KJ, Armstrong JD, Harvey RW (1995):** Subclinical mastitis and milk production in primiparous simmental cows. J. Anim. Sci., 73, 6: 1552-1558.
20. **SPSS (Statistical Package For Social Sciences) for windows copyright© , spss, inc. 1993.**