



## Sürü Meme Sağlığı Yönetiminde Somatik Hücre Sayısının Önemi

İsfendiyar DARBAZ<sup>1</sup>, Osman ERGENE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yakın Doğu Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD, Lefkoşa / KKTC

**Özet:** Mastitis sütün sığırları işletmelerinde en karmaşık ve en masraflı hastalıklardan birisidir. Mastitisin neden olduğu ekonomik kaybın yaklaşık %67'si sütün üretim kaybından ileri gelmektedir. Ayrıca mastitis olgularında sütün kalitesi de önemli ölçüde değişmektedir. Sütün içerisindeki somatik hücre sayısı ve toplam bakteri sayısı artarken, sütün biyokimyasal yapısı değişmektedir. Bu değişiklikler sonucu üretilen sütün ürünlerinin lezzeti bozulur, saklama ömrü kısalmır. Günümüzde sütün üreticileri ürettikleri sütün kalitesine göre prim alırlar ve bu durum üreticilerin karlılığını etkileyen ve global ekonomide ayakta kalmalarını sağlayan önemli bir faktördür. Bu amaçla sütün üreticileri ürettikleri sütün niceliğiyle birlikte niteliğine de önem vermek zorundadırlar. İşte bu nedenlerden ötürü bu makalede mastitisin neden olduğu verim kaybı ve sütün kalitesiyle ilgili değişikliklere dikkat çekmek amaçlanmıştır, sürü meme sağlığı yönetiminde somatik hücre sayısının önemi vurgulanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Mastitis, somatik hücre sayısı, sütün sığırları işletmesi

### The Importance of Somatic Cell Count in Herd Udder Health Management

**Summary:** Mastitis is one of the most complex and costly diseases of the dairy industry. Approximately 67% of the total economic loss caused by mastitis is due to decrease of milk production. Furthermore, in mastitis events, the quality of milk is also changed importantly. As the somatic cell count and total bacteria count in milk increase, the components of milk also changes. Because of these changes, the tastes of the products are reduced and the shelf life of them decreases. Nowadays milk producers take quality premiums depending on the milk quality and this situation affect the benefit and viability of producers in global economy. For this purpose, the milk producers have to emphasise on milk quantity as well as the quality. Depending on these reasons in this paper, the aim is to take attention on the loss of production and changes in the milk quality and the importance of somatic cell count in herd udder health management was emphasized.

**Key words:** Dairy farm, mastitis, somatic cell count

### Giriş

Sütün sığırları işletmelerinin önemli bir sorunu olan mastitis, memenin deriyi içermeyen glandüler dokusunun yangısıdır. İneklerde genelde önemli oranda ekonomik kayba neden olan, sütün endüstrisinin en karmaşık ve en maliyetli hastalığı olarak kabul edilir. Mastitis genelde klinik ve subklinik mastitis şeklinde ortaya çıkar ve bir işletmede görülen mastitis vakalarının genelde %70'ini subklinik mastitis oluş-

turur (6,16,21,28,34,35).

Klinik mastitisler, gerek meme dokusunda gerekse sütte gözle görülebilen değişikliklerden anlaşılabilir. Meme dokusunda şişlik, ağrı, kızarıklık ve sütün veriminde düşüş söz konusudur (6,13). Subklinik mastitisler, enfeksiyona neden olan etkenin meme dokusunda bulunmasına karşın, memede ve sütte gözle görülebilir, bir bozukluğun olmadığı mastitis şeklindedir. Ancak sütteki değişiklikler indirekt testlerle ortaya konulmaktadır. Subklinik mastitis sütte somatik hücre sayısında (SHS) artış, sütün bileşenlerinde değişim ve patojen etkenlerinin izolasyonu ile

ortaya konulan bir meme dokusu yangısıdır. Subklinik mastitis, mastitisin en önemli formudur, çünkü; süt üretiminde ve kalitesinde düşüğe ve buna bağlı olarak da çok büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır (28,33).

Mastitisin neden olduğu ekonomik kaybın yaklaşık %67'si süt üretimindeki düşüşten ileri gelmektedir. Mastitis olgularında süt verimi ve kalitesinde oluşan değişiklikler sonucu bu sütlerden üretilen süt ürünlerinin lezzeti bozulup, raf ömürleri kısalmaktadır (8,28). Mastitisin neden olduğu bir başka ekonomik kayıp ise, kaliteli süt üretmedikleri için üreticilerin kaybettikleri primlerden kaynaklanmaktadır (8,28,32,33).

Somatik hücre sayısını gözetim altında tutmak sürü meme sağlığı açısından önemlidir. Sürüdeki ineklerin somatik hücre sayılarının 200 000 hücre/ml'nin altında tutulmasıyla sürü meme sağlığı korunurken, süt üretimi artırılarak işletme kârı yükseltilebilir. Somatik hücre sayısı 1 000 000 hücre/ml değerine ulaştığı zaman süt üretim kaybı yaklaşık %10 değerine yaklaşır (8,24).

Klinik mastitisin ortalama maliyeti inek başına ortalama 107 dolar olarak (46–142 \$) belirlenmiştir. Çünkü klinik mastitisin toplam maliyetinin %85'i azalan süt üretimi ve atılan süttten dolayıdır. Klinik mastitislerin neden olduğu süt verim kayıpları %5 civarındadır. Yapılan bir çalışmada klinik bulgular göstermeyen ve SHS'si 245 000 hücre/ml üzerinde olan inekler SHS'si 90 000 hücre/ml'nin altında olan ineklerle karşılaştırıldığında, süt üretiminde %6.2'lik bir kayıp olduğu bildirilmiştir (28).

Kalitesi yüksek çiğ süt üretimiyle tüketici, süt işleyici ve süt üreticilerinin hepsi bundan kazanç sağlarlar. Tüketici kazanır çünkü, lezzeti olan ürünleri alırlar, ürünler daha besleyici ve güvenlidir, evlerdeki buzdolaplarında uzun süre kalitelerini korurlar. Süt işleyicileri kazanır, çünkü ürettikleri süt ürünleri tüketiciler tarafından onaylanır, bu da tüketimin artmasına ve şikâyetlerin azalmasına neden olur. Süt üreticileri kazanırlar çünkü ürünlerine olan talep artar, bu da sonuçta daha yüksek fiyatlara ve daha çok kazanca dönüşür (28).

### **Somatik hücreler nelerdir?**

“Somatik” kelimesi, “vücuttan türemiş” anlamına

gelmektedir. Bu nedenle somatik hücreler, özellikle bir çekirdeğe sahip “vücut hücreleri”dir. Somatik hücre sayısı kapsamına giren asıl hücreler beyaz kan hücreleridir. Süt somatik hücreleri aralarında makrofajlar, lenfositler ve Polimorf nükleer lökositler (PMN) bulunan, asıl olarak lökositler veya beyaz kan hücreleridir. Beyaz kan hücrelerinin yanında az miktarda epitel hücreleride (%0-7) görülür (1,28,40). Makrofajlar ve PMN'ler fagositoz, lenfositler ise immun cevap için sorumludurlar (17,26). Enfekte olmayan bir meme başından alınan sütün SHS'nin %75-85'i beyaz kan hücrelerinden oluşur. Doğumdan sonra ve laktasyonun son dönemlerinde süt salgılayıcı hücreler daha fazla oranda yenilenip değişmektedir. Söz konusu bu zamanlarda bir ineğin SHS'sinde artış görülmektedir. Somatik hücre sayısı “mililitre başına” olarak ölçülür. İneğin süt üretimi azaldığında sütteki su oranı da azalır ve somatik hücre sayısı artar (1,28).

Hayvancılığın gelişmiş olduğu ülkelerde, sürü yönetimi, meme sağlığı ve üretilen sütün kalitesinin değerlendirilmesinde sütteki SHS, üzerinde durulan kriterler arasında yerini almış durumdadır. Birçok araştırma sonucu sütte SHS'nin artması ile süt veriminin azaldığı saptanmıştır (7,14,25,26,42). Somatik hücre sayısı bir meme bezinin yangısal durumunu gözlemlenmek için en yaygın kullanılan kriterdir. Tek bir meme lobundan alınan sütte, tek bir inekten alınan sütte, bir sürüden alınan toplam sütte ve sürü gruplarından alınan toplam sütte somatik hücre ölçümü yapılabilir (19,23,28,30,31,36). Süt endüstrisi gelişmiş ülkelerde sütün kalitesi, henüz pastörizasyon işlemi görmemiş sürü tank sütündeki SHS ve bakteri sayısı ile belirtilir (33). Sütün SHS'ini etkileyen en önemli faktör ise mastitistir. Mastitisle enfekte olmayan bir ineğin SHS genellikle 200 000 hücre/ml'den daha azdır. Bununla birlikte bakteriyel üreme olmayan sağlıklı bir meme en fazla 100 000 hücre/ml içerir. Eğer hücre sayısı 200 000 hücre/ml'yi aşarsa, o meme lobu büyük olasılıkla enfektedir (7,15,25,29,30,33).

### **Somatik hücre sayısını etkileyen faktörler**

Somatik hücre sayısı, önemli bir varyasyona sahip dinamik biyolojik bir olgudur. Çünkü enfekte olmuş memede sürekli devam eden bu savaş, somatik

hücreler ile mastitise neden olan mikroorganizmalar arasında gerçekleşir. Tek bir meme lobundan, bir inekten veya tank sütünden alınan sütteki somatik hücre sayısını etkileyen ana faktör meme içi enfeksiyonlarıdır. Çoğu zaman bir sürünün toplam sütündeki somatik hücre sayısının %50'si, ineklerin sadece %5'inden kaynaklanmaktadır (28). Somatik hücre sayısındaki artışın süresi ve miktarı; mastitise neden olan bakterinin türü, ineğin bağışıklık sistemi ve enfeksiyonun kronik olup olmasına göre değişir (32).

Bir sürüdeki SHS'yi; 1) Enfeksiyon durumu: enfekte sürülerde SHS en yüksektir, 2) Mastitise yol açan mikroorganizmanın türü, 3) Laktasyon dönemi: laktasyonun ilk ve son zamanlarında SHS daha yüksektir, 4) Laktasyon sayısı: 1. ve 2. laktasyonda düşük düzeylerde iken 5. laktasyonda SHS 500 000 hücre/ml olan inekler görülmeye başlayabilir, 5) İneğin yaşı: genelde yaşla birlikte SHS'de artar, 6) Stres ve mevsim: yaz aylarında SHS artış gösterir, 7) Sürünün büyüklüğü, 8) İneğin ırkı, 9) Sağım sıklığı, 10) Sürünün bulunduğu bölge (coğrafi açıdan), 11) Süt verim düzeyi: fazla süt veren sürülerde SHS daha azdır (sulanma faktörü) ve 12) Sürüde diğer hastalıkların varlığı etkilemektedir (1,9,10,12,40).

### **Somatik hücre sayısının önemi**

Süt endüstrilerinin geliştiği ülkelerde sütteki somatik hücre sayısı veya toplam bakteri sayısı (TBS) belirli bir seviyenin üzerine çıktığında uygulanan parasal yaptırımlar vardır. Bu yaptırımlar en yüksek kalitede süt üretilmesini sağlamak için uygulanmaktadır ve üretim standartlarını yakalayamayan çiftçiler sütlerinin kalitesine göre parasal cezalar alırlar (8). Örneğin Almanya'nın Bayern Eyaletinde en iyi derecedeki sütün SHS'nin 100 000 hücre/ml nin altında olması gerekir. Bu değer >100 000 hücre/ml olduğu zaman kg'a 2 cent ödenen fiyattan düşülmektedir. Normal derecedeki sütte (400 000 hücre/ml) ise bu değer aşıldığı zaman kg'a 1 cent düşülmektedir. Bu fiyat değerlendirilmesinde üç aylık geometrik değerler esas alınmaktadır (43).

Bir inek sürüsünün meme sağlığı durumunu gözetim altında tutmak için SHS kayıtlarını incelemek gereklidir. Bu nedenle modern işletmelerde ineğin ve sürü SHS kayıtları tutulur. Somatik hücre sayısı

verilerinin yorumlanması özellikle bulaşıcı patojenlerle enfekte olan sürüler için önemlidir. Çünkü bu patojenlere bağlı enfeksiyonlarda SHS daha uzun süre yüksek seyrederek, bu durumda sürüde meme içi enfeksiyonlar artar ve sonuçta toplam tank SHS veya sürü ortalama SHS puanının artmasına neden olur (28).

Somatik hücre sayısı verileri pratikte bazı amaçlar için kullanılır. Bunlardan önemli olanları: Özellikle bulaşıcı mikroorganizmalardan kaynaklanan mastitisin sürüdeki yaygınlığının izlenmesi, tek tek ineklerin enfeksiyon sürecinin ve şiddetinin değerlendirilmesi, sürünün mastitis durumunun arttığına ya da azaldığına belirlenmesi, mastitisi; bulaşıcı, çevresel veya her ikisinden de kaynaklanıp kaynaklanmadığına göre sınıflandırılması, doğum öncesi ve sonrası mastitis durumunun değerlendirilmesi, problemli ineklerin saptanmasıdır. Ayrıca SHS; çiğ süt kalitesi, sütün üretildiği çiftliğin hijyenik koşulları, pastörize sütlerin ve söz konusu şüpheli süttten işlenmiş süt ürünlerinin potansiyel raf ömürleri hakkında bilgi sahibi olmak için de kullanılmaktadır (28).

Sürü tank sütü somatik hücre sayısı (STSHS) süt kalitesi için en sık başvurulan referanstır (9,11,26). Bütün süt çiftliklerinin, süt alıcıları tarafından kendilerine verilen periyodik STSHS ve bakteri sayısı verileri vardır. STSHS seviyesi 400 000 hücre/ml'yi aştığı zaman tedavi gerekmekte ve bu durumda antibiyotik kalıntı riski artmaktadır. STSHS sonuçları bir mastitis probleminin olup olmadığına karar vermeye yardım eder, fakat problemi sürü bazında doğrulamak için bireysel inek SHS sonuçlarına ihtiyaç vardır (34). Büyük işletmelerde 250 000 hücre/ml'nin üzerindeki değerlerin mastitise işaret ettiği bilinmektedir (18).

Çevresel patojenlerden kaynaklanan mastitis (Koliiformlar ve Çevresel Streptokoklar), bulaşıcı patojenlerden kaynaklanan mastitise (*Staph. aureus*, *Strep. agalactia* ve *Mikoplazma bovis*) göre SHS'deki artış genelde daha kısa ömürlüdür. Temel patojenin çevresel bakteriler olduğu durumlarda, yeni enfeksiyonları azaltacak etkin koruma önlemlerinin alınması STSHS değerini hızlı bir şekilde düşürmektedir. Bulaşıcı patojenlere yönelik kontrol programlarının başlatıldığı durumlarda ise STSHS'sinde kademe kademe bir düşüş görülür (33).

Subklinik mastitis için ortak endüstri hedefi ineklerin %85'inin somatik hücre sayılarının 250 000 hücre/ml veya daha az ve her ay subklinik mastitis şekillenen ineklerin yüzdesinin %5'in altında tutulduğu değerlerdir (33).

Somatik hücre sayısı yüksek kronik enfekte ineklerin sürüden uzaklaştırılması sürü SHS'nin düşürülmesinde etkili bir yoldur. Özellikle çok sayıda meme lobu enfekte, laktasyon ve/veya kuru dönem sırasında hayvanlar öncelikli tedavi ile iyileşememişlerse bu yöntem yararlıdır (8). Sürüden çıkarma kararları alınırken şu faktörler göz önüne alınmalıdır: 1) somatik hücre sayısındaki yükselmenin uzun zamandan beri devam etmesi, 2) enfeksiyona yol açan mikroorganizmanın tipi, 3) genetik değer, 4) süt üretiminin seviyesi, 5) laktasyon dönemi, 6) yaş, 7) üreme durumu, 8) sürü yer değiştirmelerinin imkânı, ve 9) diğer faktörlerdir.

Sürü SHS'ini düşürmek için asıl hedeflere ek olarak; 1) sağım ekipmanlarının mükemmel çalışmasının sağlanması, 2) personele eğitim programlarının düzenlenmesi, 3) sağım öncesi meme başlarının temiz ve kuru olmasının sağlanması, 4) ineklerin yaşam alanlarının temiz, kuru ve konforunun sağlanmasıdır (28).

Hücre sayısı yüksek olan inekleri belirlemenin yolu bireysel inek somatik hücre sayılarından yararlanmaktır. Bireysel hücre sayısı 4 meme başından alınan karma süt örneğinden saptanır. Buna karma-karışık örnekleme denilir. Meme başı hücre sayıları tek bir meme başından alınan örnekten ölçülen değerdir. Somatik hücre sayımı için örneklerin steril bir şekilde toplanmasına gerek yoktur. Fakat dışkı parçaları elektronik ölçümlerde sorun yaratabilir ve ayrıca yüksek hücre sayısı yüzünden ilk gelen süt de dışarıya atılmalıdır (8).

Bireysel inek/meme başından alınan sütleri test etmenin temel nedeni mastitisi gözlemlemektir. Laktasyonun başında SHS yüksek ise şunların göstergesi olabilir: 1) kuru dönem tedavisinde sorun, 2) kuru dönem esnasında kötü hijyen koşulları, 3) doğum bölmelerinin uygunsuz olması, ve 4) yeni doğum yapmış ineklerin, klinik mastitisli ineklerin sağıldığı aynı sağım makineleriyle sağılması (28,38). Sürü somatik hücre sayısı yüksek olan ineklerin sütlerini toplam süte karıştırmamak sürü tank sütü SHS'ni azaltır. Mevcut durumun iyileştirilmesin-

de bu yolun etkisi hemen görülür ve çiftçiye hangi hamleyi yapacağını düşünmesi için süre tanır. Kota limitlerinin üzerindeki sürüler için bu geçici çözüm pek işe yaramaz (8,28).

### **Somatik hücre sayısı standartları ve düzenleyici kurallar**

Sütte mastitise yol açan mikroorganizmalar ve somatik hücreler, pastörizasyonla yok edildiğinden dolayı insan sağlığı üzerinde risk faktörü oluşturmazlar. Ancak, bu işlemler süt kalitesi üzerine bir etki oluşturmaz (28).

Avrupa'da Nisan 1992'de yayınlanan 92/46 sayılı Avrupa Ekonomik Topluluğu Yönergesi somatik hücre sayısı 400 000 hücre/ml'den fazla olan sütlerin sıvı süt olarak kullanılmayacağı ve 1998'den itibaren de insan tüketimi için uygun olmadığını öngörmektedir (4,8,13,28,39,41). Bazı ülkelerde çiğ sütte SHS üst sınır değerleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1.** Ülkelere göre somatik hücre sayısı limitleri (3,4,5,8,13,28,39,41).

Ülkeler	Somatik Hücre Sayısı Üst Sınırı
Avrupa	400 000 hücre/ml
Avustralya	400 000 hücre/ml
Yeni Zelanda	400 000 hücre/ml
Kanada	500 000 hücre/ml
Türkiye	500 000 hücre/ml
Amerika	750 000 hücre/ml

Bir diğer konu da tüketicilerin ve süt kurumlarının hayvan sağlığı konularına ilişkin daha fazla bilinçli olmalarıdır. Bu yüzden hastalığın klinik vakalarını azaltmak önem arz etmektedir. Üçüncü ve daha güncel bir konu ise süt tüketimiyle ilişkili insan sağlığı üzerindeki endişelerdir. Bunun içine, sütteki antibiyotik kalıntıları, antibiyotik direnç olgusunun hayvanlardan insanlara geçmesi ve süt ile süt ürünlerinden patojenlerin ve diğer maddelerin insanlara geçmesi girmektedir (39).

Hangi ülkede olursa olsun bütün süt üreticilerinin hedefi somatik hücre sayısını mümkün olan en alt

seviyede tutmaktır. Sürü sütünde 200 000 hücre/ml'den daha az konsantrasyonlar en çok arzu edilen durumdur (28).

### **Kaliteli bir sütün bileşimi ve süt kalitesini etkileyen faktörler**

Sütteki ve süt ürünlerindeki lezzetin bozulması sütte mikrobiyal çoğalma, enzimler ve diğer atık ürünlerin birikiminden, sütün yetersiz soğutulmasından, sütün çiftlik saklama tanklarında dondurulmasından, sütün aşırı çalkalanmasından, kolostrum özelliğini hala sürdürmesinden, süte temizleme solüsyonlarının karışmasından, hayvanların yetersiz beslenmesinden, kirliliğe veya nemli memenin sağılmasından, memelerin temizlenmesinde kirliliğe ve süngerleri ya da beklemiş su kullanılmasından, sütün gün ışığı veya floresan ışığına maruz kalmasından kaynaklanmaktadır (28).

Mastitisler sütün iyon bileşimini ciddi oranda değiştirmekte ve sütün iletkenliğini arttırmaktadır. Ayrıca sütün sodyum ve klor miktarı da artar. Kan bileşenlerinin süte geçmesi yüzünden sütün pH'sı 6.6'dan (normal seviyesinden) 6.9'a veya daha yüksek seviyelere çıkabilir (22,27,33,37). Somatik hücre sayısı yükseldikçe laktoz düzeyi önemli ölçüde düşer. Bu durumda peynirde sertleşme önemli ölçüde etkilenir. Somatik hücrelerin artışı kazein düzeyini de etkilediğinden yine peynir kalitesi etkilenir. Sodyum ve klor miktarındaki artışta sütün tadında değişikliklere neden olur (2).

Amerika Birleşik Devletleri'nde birçok süt işleyicisi SHS düşük olan sütleri satın almayı tercih etmektedir. Birçok işleyici çiftçilere yüksek kalitede süt üretmeleri için teşvikler vermektedir. Somatik hücre sayısı yüksek sütler, işleyiciler tarafından tercih edilmemektedir. Çünkü bu durum süt ürünlerinin raf ömrünü kısaltmakta, kaliteyi kötüleştirmekte ve sütteki protein miktarını düşürmektedir. Böylelikle bu sütlerden yapılan peynirin kalitesi düşmektedir (22,27,33,37).

Hayvan sağlığının kötü veya hayvanların barındığı yerlerin kirliliği ve sağım işlerinin hijyenden uzak yapıldığı sistemlerde meme ve zoonotik enfeksiyonların oranında artış ve süt kalitesinde düşme meydana gelmektedir. Bir inekte mastitis oluşumu ve süt kalitesini etkileyen bir takım faktörler

vardır. Bunlar arasında yönetsel faktörler olarak; kötü sağım hijyeni, mastitis patojenlerinin çevrede bulunması, meme başı bozuklukları, yaraları, meme bezlerinin tam olarak boşaltılmaması ve genetiksel faktörler gelmektedir (20).

Kaliteli bir sütte hiçbir ilaç kalıntısı olmamalı, bozucu antibiyotik kalıntıları, dezenfektanlar veya temizlik ajanları içermemeli ve süt için saklama sıcaklığı mümkün oldukça az, ama her zaman 7 °C'nin (45 °F) altında olmalıdır (28).

### **Süt kalitesi ve mastitis kontrolünün ekonomiye katkısı**

Yapılan araştırmalarda, mastitis kontrolünün teat-dipping (meme daldırma solüsyonu kullanımı), kağıt havlu kullanımı ve kuru dönemdeki ineklerin tedavisinin yapılmasıyla yıllık harcamaların üç katının geri döndürdüğü ortaya konulmuştur (28).

Mastitis kontrol programının yıllık maliyeti, inek başına ortalama 30.00 ile 35.00 \$'dır. Süt üreticisine, mastitis kontrol programına yatırdığı her 1.00 \$ karşılığında 4.00 ile 5.00 \$ geri döner (süt üretimindeki artıştan dolayı). Mastitis kontrolünden ekonomik geri dönüşümler; klinik mastitis oranında azalma, antibiyotiklerle bulaşma veya mastitis nedeni ile dökülen süt oranında azalma, işgücünde azalma, ilaç maliyetlerinde ve veteriner harcamalarında azalma, hayvanların zamansız itlaf veya ölümlerle kaybedilmesi oranında azalma, ineklerin sürü ömrü süresinde uzama, özellikle düşük bakteri ve somatik hücre konsantrasyonları içeren süt için kalite primlerinin ödenmesinden kaynaklanmaktadır (28).

### **Sonuç**

Sonuç olarak, süt sığırları işletmesinde mastitisler kontrol altına alınmadıkça, o işletmenin yüksek kalitede süt üretmesi ve dolayısı ile kar etmesi mümkün olamayacaktır. Çünkü süt kalitesinin değerlendirilmesinde SHS önemli bir parametredir. SHS ile süt verimi ve kalitesi arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Önemli olan mastitisi tedavi etmek değil, mastitisleri önlemek ve mastitis düzeyini işletmede minimum düzeyde tutmaktır. Bu nedenle süt sığırları işletmelerinde düzenli mastitis kontrol programlarının uygulanması şarttır.

**Kaynaklar**

1. ABS Global. Individual cow SCC data to reduce bulk tank SCC. <http://www.absglobal.com/media/files/technical-services/Individual.pdf>; Erişim tarihi: 11.12.2014
2. Anacker G. Beeinflussung der Milchqualität durch die Eutergesundheit. <http://www.tll.de/ainfo/pdf/miqu1004.pdf>; Erişim tarihi: 11.01.2015
3. Anonim. Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü. Yayımlandığı R. Gazete: 22.08.2006- 26267, Tebliğ No: 2000/6. <http://www.kkgm.gov.tr/TGK/Teblig/2000-6.html>; Erişim tarihi: 08.02.2011
4. Anonim. Europa EU. Animal Health and Welfare. [http://ec.europa.eu/food/animal/animalproducts/milk/trade\\_en.print.htm](http://ec.europa.eu/food/animal/animalproducts/milk/trade_en.print.htm). Council Directive 92/46/EEC; Erişim tarih: 08.12.2014
5. Barkema HW, Vliegheer SD, Piepers S, Zadoks RN. Herd level approach to high bulk milk somatic cell count problems in dairy cattle. *Vet Quart* 2013; 33(2): 82-93.
6. Baştan A. İneklerde Meme Sağlığı ve Sorunları. İkinci Baskı. Ankara: Kardelen, 2013; ss.30-141.
7. Berglund I, Pettersson G, Östensson K, Svennersten-Sjaunja K. Quarter milking for improved detection of increased SCC. *Reprod Dom Anim* 2007; 42: 427-32.
8. Blowey R, Edmondson P. Mastitis Control in Dairy Herds. Second Edition. United Kingdom: Farming Press, 1995; pp.152-70.
9. Deb R, Kumar A, Chakraborty S, Kumar VA, Tiwari R, Dhama K, Singh U, Kumar S. Trends in diagnosis and control of bovine mastitis: a review. *Pak J Biol Sci* 2013; 16(23): 1653-61.
10. Doubravsky P, Trappmann W. Nutzung des somatischen Zellgehaltes der Milch zur züchterischen Verbesserung der Eutergesundheit. *Züchtungskunde* 1992; 64: 323-36.
11. Dufour S, Frechette A, Barkema HW, Mussell A, Scholl DT. Invited review: Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. *J Dairy Sci* 2011; 94(2): 563-79.
12. Eydurán E, Özdemir T, Yazgan K, Keskin S. Siyah Alaca inek sütündeki somatik hücre sayısına laktasyon sırası ve dönemin etkisi. *YYÜ Vet Fak Derg* 2005; 16(1): 61-5.
13. Fadlelmoula AA, Fahr RD, Anacker G, Swalve HH. The effect of management factors on somatic-cell counts and specific mastitis causing pathogens in large scale dairy units. *Res J Anim & Vet Sci* 2007; 2: 24-7.
14. Göncü S, Özkütük K. Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez Siyah-Alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitis ile ilişkisi. *Hay Üret* 2002; 43(2): 44-53.
15. Green MJ, Bradley AJ, Newton H, Browne WJ. Seasonal variation of bulk milk somatic cell counts in UK dairy herds: Investigations of the summer rise. *Prev Vet Med* 2006; 74: 293-308.
16. Harmon RJ. Symposium: Mastitis and genetic evaluation for somatic cell count, physiology of mastitis and factor affecting somatic cell counts. *J Dairy Sci* 1994; 77: 2103-12.
17. Harmon RJ. Somatic cell counts: A primer. National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings 2001; Ontario-Canada.
18. Heeschen W. Gesunde Milch aus gesunden Eutern. *Züchtungskunde* 2002; 74: 453-67.
19. Jones GM, Pearson RE, Clabaugh GA, Heald CM. Relationship between somatic cell counts and milk production. *J Dairy Sci* 1984; 67: 1823-31.

20. Karimuribo ED, Kusiluka LJ, Mdegela RH, Kapaga AM, Sindato C, Kambarage DM. Studies on mastitis, milk quality and health risks associated with consumption of milk from pastoral herds in Dodoma and Morogoro regions, Tanzania. *J Vet Sci* 2005; 6(3): 213-21.
21. Kehrli ME, Shuster DE. Factors affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. *J Dairy Sci* 1994; 77: 619-27.
22. Klei L, Yun J, Sapru A, Lynch J, Barbano D, Sears P, Galton D. Effects of milk somatic cell count on cottage cheese yield and quality. *J Dairy Sci* 1998; 81: 1205-13.
23. Köker A, Salmanoğlu R. Sütçü ineklerde subklinik mastitislerin şekillenmesinde sağım makinesine ilişkin sorunların incelenmesi. *YYÜ Vet Fak Derg* 2000; 11(2): 106-12.
24. Lee DL. Milk quality management protocol: Fresh cows. <http://www.portacheck.com/pdfs/Fresh.pdf>; Erişim Tarihi: 12.02.2014.
25. Leitner G, Shoshani E, Krifucks O, Chaffer M, Saran A. Milk leucocyte population patterns in bovine udder infection of different aetiology. *J Vet Med B* 2000; 47: 581-9.
26. Li N, Richoux R, Boutinaud M, Martin P, Gagnaire V. Role of somatic cells on dairy processes and products: a review. *Dairy Sci & Technol* 2014; 94: 517-38.
27. Ma Y, Ryan C, Barbano DM, Galton DM, Rudan MA, Boor KJ. Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk. *J Dairy Sci* 2000; 83: 264-74.
28. Philpot WN, Nickerson SC. *Winning The Fight Against Mastitis*. Naperville, USA: Westfalia Surge, 2000; p. 28-40.
29. Pyörala S. Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. *Vet Res* 2003; 34: 565-78.
30. Querengasser J, Geishauser T, Querengasser K, Fehlings K, Bruckmaier R. Investigations of milk quality from teats with milk flow disorders. *J Dairy Sci* 2002; 10: 2582-8
31. Raubertas R, Shook GE. Relationship between lactation measures of somatic cell concentration and milk yield. *J Dairy Sci* 1982; 65: 419-25
32. Reynolds J. Milk quality & mastitis – troubleshooting, control program. <http://www.wdmc.org/2007/reynolds.pdf>; Erişim Tarihi: 12.02.2014.
33. Ruegg PL. Milk secretion and quality standards. <http://www.uwex.edu/MilkQuality/PDF/milksecretionandqualitystandards.pdf>; Erişim Tarihi: 07.02.2014.
34. Ruegg PL, Reinemann DJ. Milk quality and mastitis tests. <http://www.uwex.edu/MilkQuality/PDF/milk%20quality%20tests01.pdf>; Erişim Tarihi: 06.02.2014.
35. Rupp R, Boichard D. Relationship of early first lactation somatic cell count with risk of subsequent first clinical mastitis. *Livest Prod Sci* 2000; 62: 169-80.
36. Saloniemi H. Use of somatic cell count in udder health work. Sandholm M, Honkanen-Buzalski T, Kaartinen L, Pyörala S. eds. In: *The Bovine Udder And Mastitis*, Helsinki: Gummerus Kirjapaino Oy Jyväskylä, 1995; p: 105-10.
37. Santos MV, Ma Y, Barbano DM. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf-life storage. *J Dairy Sci* 2003; 86: 2491-503.
38. Schroeder JW. Mastitis control programs: Milk quality evaluation tools for dairy farmers. <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1131.pdf>; Erişim Tarihi: 11.02.2014.
39. Schukken YH, Wilson DJ, Welcome F, Garrison-Tikofsky L, Gonzalez RN. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. *Vet Res* 2003; 34: 579-96.

40. Sharma N, Singh NK, Bhadwal MS. Relationship of somatic cell count and mastitis: an overview. Asian-Aust J Anim Sci 2011; 24(3): 429-38.
41. Topaloğlu N, Güneş H. İngiltere de yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların süt verimi özellikleri üzerinde araştırmalar. İstanbul Üniv Vet Fak Derg 2005; 31(1): 99-119.
42. Weller JI, Saran A, Zeliger Y. Genetic and environmental relationships among somatic cell count, bacterial infection, and clinical mastitis. J Dairy Sci 1992; 75: 2532-40.
43. Wiedemann M. Überwachung der Eutergesundheit bei Milchkühen durch Kombination verschiedener chemisch-physikalischer Messwerte. Tez. Lehrstuhl für Landtechnik. Department für Biogene Rohstoffe und Technologie der Landnutzung. Fakultät Wissenschaftszentrum. München, 2004.

**Yazışma Adresi:**

Dr. İsfendiyar DARBAZ  
Yakın Doğu Üniversitesi Veteriner Hekimliği  
Fakültesi,  
Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı,  
Lefkoşa/KKTC  
Tel: +90 (392) 675 10 00 /3145-3150  
Mobile: +90 533 866 35 00  
E-posta: isfendiyar.darbaz@neu.edu.tr