



Merkezi Köy Sağım Sistemlerinin Süt Kalitesine Etkisi

Erkan GÖNÜLÖL^{1*}, Cihan DEMİR²

¹Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, Türkiye; egonulol@nku.edu.tr
²Kırklareli Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kırklareli, Türkiye

Özet

Bu çalışmada kooperatif çatısı altında merkezi köy sağım sistemlerinin kurulması amaçlanmıştır. Araştırma, Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerine bağlı Büyükdoğanca (Sağım Sistemi 1), Karamesutlu (Sağım Sistemi 2) ve Ferhadanlı (Sağım Sistemi 3) köylerinde yürütülmüştür. Sağım sistemleri kurulmadan önce ve kurulduktan sonra elde edilen sütlerin kalite analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizlerde, canlı bakteri sayısı, somatik hücre sayısı ve donma noktası değerleri tespit edilmiştir. En yüksek canlı bakteri sayısı düşüşü Sağım Sistemi 2'de gerçekleşmiştir. Burada; ortalama 692,878 kob/mL olan değer ortalama 32,297 kob/mL olarak tespit edilmiştir. Somatik hücre sayısı için en yüksek düşüş Sağım Sistemi 1'de bulunmuştur. Sistem kurulmadan önce ortalama 551,448 ad/mL olan değer ortalama 364,228 ad/mL'ye düşmüştür. Sağım sistemleri kurulumlarından önce ve sonrasında süte karışan su miktarı bulunmadığından donma noktası değerlerinde farklılık gözlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: merkezi sağım sistemi, canlı bakteri sayısı, somatik hücre sayısı, donma noktası, süt analizi

Effects of Central Milking Systems on Milk Quality

In this research it was aimed that establishing central milking system under frame of village cooperatives. The research was held in Büyükdoğanca (milking system 1), Karamesutlu (milking system 2) and Ferhadanlı (milking system 3) which were belong to Edirne, Kırklareli and Tekirdağ provinces respectively in Trakya Region; Turkey. Harvested milk was analyzed before and after establishing central milking systems. Bacteria counts, somatic cell counts and frozen points were determined as milk quality. The highest reducing at bacteria counts was found to be Milking System 2 which were from average 692,878 cfu/mL to average 32,297 cfu/mL. The highest reducing at somatic cell counts were from average 551,448 n/mL to average 364,228 n/mL in Milking System 1. Frozen points were not changed as there was no water found both before and after the milking systems.

Keywords: central milking systems, bacteria count, somatic cell count, milk frozen point, milk analyses

1. Giriş

Ulusal Süt Konseyi verilerine göre dünyada 784 milyon ton olan yıllık süt üretiminde Türkiye 18,2 milyon ton ile oldukça önemli bir paya sahiptir (Anonim, 2016a)). Ancak süt işletmelerinin çok büyük kısmı (%85) 1 ila 9 baş ineğe sahip işletmelerdir (Anonim, (2016b)). Az sayıda ineğe sahip işletmelerde mekanizasyon seviyesi de sınırlı kalmaktadır. Yüksek verimli hayvanlarla yapılan üretimde modern bir süt sağım sistemi ve uygun sağım tekniği ile süt üretimi ve kalitesinde artışlar sağlanmaktadır. Bununla birlikte meme sağlığı ve inek konforu konusunda iyileşmeler de elde edilir.

Kaliteli süt, hijyenik sağım, sağlıklı ve konforlu ineklerin sağıldığı modern sağım tesislerinde elde edilir. Modern bir sağım sistemine yatırım olanağı olmayan küçük işletmeler için en uygun

yol, kooperatif çatısı altında birleşerek merkezi sağım sistemlerinin kurulmasıdır. Köye kurulacak modern bir sağım tesisi köydeki sağlıklı hayvanların getirilerek sağılması ve bireysel sütlerin ölçülerek kaydedilmesi şeklinde bir sistemdir. Sistemde sağılan süt doğrudan soğutma tankına gideceği için, istenen kalitede süt elde edilmiş olacaktır. Böylece küçük işletmelerin kendi başlarına elde edemeyecekleri modern bir sağım sistemi bütün yetiştiriciler tarafından kullanılmış olacaktır (Demir, 2011).

Kaliteli sütün en önemli göstergesi içinde barındırdığı canlı bakteri sayısıdır. Hijyenik bir sağım ve uygun bir sağım tekniği ile canlı bakteri sayısı mümkün olduğunca düşürülmelidir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının AB normlarına uyum için yayımladığı tebliğinde (Anonim, 2009) belirtilen sınır değer 100 000 canlı bakteri/mL'dir. Bir diğer kalite parametresi sütteki somatik hücre sayısıdır. İneklerin meme sağlığı ve konforunun bir

göstergesi olan somatik hücre sayısı için aynı tebliğde sınır değer 500 000 adet/mL'dir.

Üreticilerin bir kısmı sağılan süte su katarak hile yapmaktadırlar. Bir kısmı ise farkına varmadan süte sağım makinelerinin veya taşıma güğümlerinin yıkama sonrası arta kalan suyu süte karıştırır. Sütün içinde sonradan karışmış su, kalitesinin olumsuz etkilemektedir. Karışmış su miktarının göstergesi donma noktasıdır. Tebliğde donma noktası -0,520 °C olarak belirtilmiştir (Anonim, 2009).

Bu çalışmada, geleneksel yöntemlerle sağımın gerçekleştirildiği üç köyde merkezi köy sağım sisteminin kurulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, ineklerin kurulan sağım sisteminde sağımları yapılmadan önceki ve sonraki sağım tekniği farklılığı, her iki dönemde elde edilen süt kalite değerleri incelenerek tespit edilmiştir. Buna göre sağım hijyeninin göstergesi olan toplam canlı bakteri sayısı, hayvan sağlığı ve konforunun değişimi için somatik hücre tespiti ve süte eklenen veya bulaşan su için ise donma noktası değerleri tespit edilmiştir.

2. Materyal ve Metod

Araştırma, Trakya Bölgesini oluşturan Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerine ait Büyükdoğanca, Karamesutlu ve Ferhadanlı köylerindeki birlik ve kooperatiflerle birlikte yürütülmüştür. Büyükdoğanca Köyü'nde 26 üye bulunmakta, en büyük işletme 6 sağmal ineğe sahiptir ve köyde günde ortalama 70 hayvan sağılmaktadır. Araştırmada bu köyde kurulan sağım sistemine "Sağım Sistemi 1" olarak adlandırılmıştır. Karamesutlu Köyü'nde 114 üye bulunmakta, en büyük işletme 12 sağmal ineğe sahiptir ve köyde günde ortalama 150 hayvan sağılmaktadır. Bu köyde kurulan sağım sistemine, "Sağım Sistemi 2" olarak adlandırılmıştır. Ferhadanlı Köyü'nde 217 üye bulunmakta, en büyük işletme 16 sağmal ineğe sahiptir ve köyde günde ortalama 160 hayvan sağılmaktadır. Kurulan sağım sistemi, "Sağım Sistemi 3" olarak adlandırılmıştır.

Sağım sistemlerinin yer seçiminde köyün kendi arazileri üzerinde (hazine arazisi) ve sağıma gelecek ineklerin ortalama yürüyüş mesafeleri dikkat edilerek yapılmıştır. Kurulacak binada sağım tesisinde, süt soğutma odası, vakum odası, bilgisayar odası ve banyo- tuvalet kapalı mekan şeklinde tasarlanmıştır. İneklerin sağım öncesi bekleme yerleri ve sağım sonrası çıkış yerleri sundurma altında olacak şekilde planlanmıştır. Kapalı mekanın boyutları ve inşaat özellikleri sağım sistemi ve soğutma tankı tedarikçi firmaların talepleri doğrultusunda planlanmıştır.

Merkezi sağım sistemlerinde talep edilen en önemli özellik; üreticilerin sahip olduğu ineklerin bireysel sütlerinin hassas olarak tartılacağı ve sağıma giren hayvanların doğru tanımlanacağı bir sağım sisteminin kurulmasıdır. Kurulacak sağım sisteminin kapasitesi her sağımın 2 saat 30 dakika'yı geçmemesi şeklinde olacak şekilde belirlenmiştir. Sağılacak hayvan kapasitesinin belirlenmesinde kooperatiflerin geleceğe yönelik talepleri göz önüne alınmıştır. Buna göre kapasiteler; Sağım sistemi 1 için 2x8-16 sağım başlıklı, Sağım sistemi 2 ve 3 için 2x12-24 sağım başlıklı olarak belirlenmiştir. Tüm sağım tesisleri balık kılçığı tip olarak tasarlanmıştır. Sağım sistemlerinin kurulum sonrası mekanik işlev testleri yapılmış ve inek sağımına başlanmıştır (Gönüloğlu, 2009).

Merkezi sağım sisteminin kurulduğu köylerde, sağım sistemleri kurulmadan önce ve kurulduktan sonra sağılan sütlerin analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz örnekleri, köylerdeki süt toplama merkezlerinden 6 ay boyunca haftada iki toplam 48 defa

alınmıştır. Aynı sayıdaki örnek, sağım sistemleri devreye alındıktan sonra yine 6 ay boyunca haftada iki olmak üzere alınmıştır. Süt örneklerinin toplanması ve analizler proje ortağı süt firması tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada sağım hijyeni konusunda oluşan değişim için, sütlerdeki toplam canlı bakteri sayısı tespit edilmiştir. Hayvan sağlığı ve konforu konusundaki değişim somatik hücre sayısının belirlenmesiyle bulunmuştur. Süte karıştırılmış veya bulaşmış su miktarının tespitine yönelik sütlerin donma noktası değerleri ölçülmüştür.

Toplam canlı bakteri analizleri klasik ekim yöntemiyle belirlenmiştir. Bunun için hazırlanan dilisyonlardan Petriç kutusuna 1 mL ekim yapıldıktan sonra üzerine Standart Methods agar dökülmüştür. Karıştırılıp soğutulduktan sonra 32 °C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası gelişen koloniler sayılmış ve seyreltme katsayısı ile çarpılmıştır. Somatik hücre sayısı De Laval marka somatik hücre sayısı belirleyici ile tespit edilmiştir. Donma noktası analizleri ise krioskop cihazı yardımıyla ölçülmüştür (Konar, 1982; Sezgin, 1988; Yaylak ve ark, 2007; Ayaşan ve ark, 2011; Patır ve ark, 2012).

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Hijyenik sağım en önemli göstergesi olan süt örneklerindeki canlı bakteri sayıları Sağım Sistemi 1'de tesis kurulmadan önce ortalama değerler 345,251 kob/mL iken bu değer 111,070 kob/mL'e düşmüştür. Sağım Sistemi 2'de 692,878 kob/mL'den 32,297 kob/mL'ye ve Sağım Sistemi 3'te 483,910 kob/mL'den 33,479 kob/mL'ye düşmüştür (Tablo 1).

Hayvan sağlığı ve konforu açısından oluşan değişim somatik hücre sayısının tespiti ile belirlenmiştir. Sağım Sistemi 1'de sağım sistemi kurulmadan ortalama değerler 551,448 ad/mL'den sağım sistemi kurulduktan sonra 364,228 ad/mL'ye düşmüştür. Sağım Sistemi 2'de bu değer 548,755 ad/mL'den 473,334 ad/mL'ye ve Sağım Sistemi 3'de 425,478 ad/mL'den 410,555 ad/mL'ye düşmüştür (Tablo 2).

Üreticilerin bir kısmı sağılan süte su katarak hile yapmaktadırlar. Bir kısmı ise farkına varmadan süte, sağım makinelerinin veya taşıma güğümlerinin yıkama sonrası arta kalan suyu bulaştırırlar. Sütün içinde bulunan suyun göstergesi olan donma noktası Sağım Sistemi 1'de sağım sistemi kurulmadan önce ortalama değerler -0,524°C iken sağım sistemi kurulduktan sonra -0,518°C'ye yükselmiştir. Bu değer, Sağım Sistemi 2'de -0,514 °C'den -0,521°C'ye düşmüştür. Sağım Sistemi 3'de ise -0,521 °C'den -0,522°C'ye düşmüştür (Tablo 3).

Tablo 1. Merkezi sağım öncesi ve sonrası toplam canlı bakteri sayıları (kob/mL)

Sağım sistemi 1		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	345,251	490,000	200,000	80,134
SONRASI	111,070	155,000	30,000	42,120	

Sağım sistemi 2		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	692.878	1,244,000	283,000	370,024
SONRASI	32.297	162,000	5,000	45,978	

Sağım sistemi 3		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	483,910	956,000	218,000	253,881
SONRASI	33,479	95,000	16,000	22,495	

Tablo 2. Merkezi sağım öncesi ve sonrası somatik hücre sayıları (ad/mL)

Sağım sistemi 1		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	551,448	589,000	534,000	23,321
SONRASI	364,228	486,000	278,000	64,625	

Sağım sistemi 2		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	548,755	736,000	375,000	41,227
SONRASI	473,334	754,000	340,600	131,747	

Sağım sistemi 3		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	425,478	505,000	340,000	66,925
SONRASI	410,555	555,000	337,000	169,001	

Tablo 3. Merkezi sağım öncesi ve sonrası donma noktası ($^{\circ}\text{C}$)

Sağım sistemi 1		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	-0.524	-0.529	-0.521	2
SONRASI	-0.518	-0.527	-0.500	9	

Sağım sistemi 2		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	-0.514	-0.517	-0.508	3
SONRASI	-0.521	-0.525	-0.510	5	

Sağım sistemi 3		ORTALAMA	MAKSİMUM	MİNİMUM	STAND.SAP
	ÖNCESİ	-0.521	-0.526	-0.517	3
SONRASI	-0.522	-0.526	-0.517	3	

Süt analiz sonuçlarına göre aşağıda sıralanan tespitler yapılabilir;

- Köylere kurulan modern sağım sistemleriyle birlikte inekler ideal sağım teknikleri ile sağılmışlardır. Kuru sağım, ön sağım, sağım öncesi ve sonrası dezenfektan kullanımı ile sağılan sütte her hangi bir bulaşma söz konusu olmamıştır. Sağım işlemi, inekler için uygun vakum ve nabız koşullarında yapılmıştır. Sağılan sütler, dış ortamla hiç temas etmeden paslanmaz çelik borulardan doğrudan süt soğutma tankına iletilmiş ve hızla soğutulmuştur. Tüm bu durumlar sağılan sütteki toplam canlı bakteri sayısını oldukça etkilemiştir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının Tebliğinde belirtilen (Anonim, 2009) 100 000 canlı bakteri/mL değeri, sağım sistemi kurulduktan sonra Sağım Sistemi 1’de neredeyse ulaşılmış, diğer sistemlerde ise çok altında tespit edilmiştir.

- İdeal sağım tekniği ve sağım sistemi performansı ile sadece sağılan sütün hijyeni değil aynı zamanda meme sağlığı açısından da olumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Nitekim köylerde elde edilen somatik hücre sayıları, sağım sistemleri kurulduktan sonra düşüş göstermiştir. Her ne kadar uygun sağım tekniği ile sağılmalarına rağmen sağım sistemlerinin devreye alındığı ilk dönemler ineklerin rutinleri değişmiştir. Bu dönemde yaşanan stres, somatik hücre sayılarında büyük artışlara neden olmuştur (standart sapma değerleri oldukça fazla). Bu nedenle sağım sistemi sonrası somatik hücre sayılarının ortalama değeri bakteri sayısındaki olumlu sonuçlar kadar olmamıştır.

- Sağım sistemleri kurulmadan önce köylerde toplanan sütlerin donma sıcaklığı ile kurulduktan sonraki sağılan sütün donma sıcaklık değerleri Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının

Tebliğinde belirtilen (Anonim, 2009) $-0,520^{\circ}\text{C}$ değeri civarında tespit edilmiştir. Süte su karışmasının süt alıcı firmaları tarafından oldukça önemli cezayı yaptırımları olduğu için üreticilerin sağım sistemi kurulmadan önce de bu konuda oldukça titiz oldukları belirlenmiştir.

Sağım tekniği ve sağım sistemi performansının süt kalitesine olan etkileri Reneau (1986); Barkema ve ark. (1998); Göncü ve Öztürk (1998); Yalçın ve ark. (2000); Göncü ve Özkütük (2002); Demirci (1996) ve Demirci (1998) bildirilerinde de açıkça vurgulanmıştır.

4. Sonuç

Süt sığırcılığı işletmelerdeki hayvan sayılarının artmasıyla birlikte uygulanan mekanizasyon seviyelerinde de artış sağlamaktadır. Bu da beraberinde karlı ve sürdürülebilir bir üretim modeli doğurmaktadır. Ancak gelişen bu yapı içinde küçük ölçekli işletmelerin ayakta kalabilmesi hatta üretime devam edebilmesi için farklı yaklaşımların uygulamaya aktarılması gerekmektedir. Ekonomik gücü yeterli olmayan küçük çiftçinin üretimde kalması ve büyümesi için en ideal çözüm “ortak üretime yönelik birleştirme” olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre köy merkezi sağım sistemleri enerji verimliliği, süt kalitesi ve sosyal boyut olarak uygulanabilir bulunmuştur. Bu sistem ortak hayvancılık uygulamasının başlangıcı olarak önerilebilir.

Teşekkür

Bu proje, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ziraat Bankası, Danone Tikveşli ve Namık Kemal Üniversitesi'nin ortak çalışmasıdır. Bu makalede ayrıca, Demir (2011) doktora tezinden bazı değerler kullanılmıştır.

Kaynaklar

- Anonim. 2016a. Ulusal süt konseyi istatistikleri, <http://www.ulusalsutkonseyi.org.tr>
- Anonim 2016b. TÜİK hayvancılık ve tarım istatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr>
- Anonim. 2009. TKİB. Çiğ süt ve ısıtılmış içme sütleri tebliği, <http://www.tarim.gov.tr>
- Ayaşan, T., Hızlı, H., Yazgan, E., Kara, U. ve Gök, K. 2011. Somatik Hücre Sayısının Süt Üre Nitrojen İle Süt Kompozisyonuna Olan Etkisi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 17(4), 659-662.
- Barkema, H.W., Schukken, Y.H. and Lam, T.J.G.M. Beiboer, M.L., Wilmink, H., Benedictus, G. and Brand, A. 1998. Incidence of clinical mastitis in dairy herds grouped in three categories by bulk milk somatic cell counts. J Dairy Sci 81, 411-419.
- Demir, C. 2011. Merkezi Köy Süt Sağım Tesislerinin Uygulanabilirliği. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tekirdağ.
- Demirci, M. 1996. Süt Kalitesinin Teknolojik Yönden Önemi. Ulusal Süt ve Ürünleri Sempozyumu MPM Yayınları:394, 139-157, Ankara.
- Demirci, M. 1998. Süt Teknolojisine Giriş. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:105, Ders Notu No:68
- Göncü, S. ve Öztürk, K. 1998. İnek sütü somatik hücre varlığı ve Türkiye süt sığırcılığı ile sağlıklı süt üretimi açısından önemi. Uludağ Üniversitesi, II.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Bursa
- Göncü S., Özkütük, K. 2002. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis ile İlişkisi. Hayvansal Üretim Dergisi (J. Of Animal Production), C:43,S:2, Sayfa:44.
- Gönüloğlu, E. 1998. Trakya Bölgesinde Kullanılan Sağım Makinalarının Sağım Performanslarının Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tekirdağ.
- Gönüloğlu, E. and Toruk, F. 2009. Evaluating of Milking Parlor Performance in Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8 (12): 2631-2634.
- Konar, A. 1982. İnek, Koyun ve Keçi Sütlerinin, Donma Noktası Depresyonu "Süte Su Katılarak Yapılan Hilenin Saptanması". Gıda Dergisi, 7 (2), Sayfa: 55-62.
- Patır, B., Yıldız, N., İncili, K.G. ve Gürses, M. 2012. Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı ile Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı ve Bazı Yetiştiricilik Özellikleri Arasındaki İlişki. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 26(3), 145-150.
- Reneau, J.K. 1986. Effective use of dairy herd improvement somatic cell counts in mastitis control. J Dairy Sci, 69, 1708-1720.
- Sezgin, E. 1988. Trabzon'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. Gıda Dergisi, 13(6), 399-408.
- Yalçın, C., Cevger, Y., Uysal, G. ve Türkyılmaz, K. 2000. İneklerde Subklinik Mastitisin Süt Verimine Etkisinin ve

Verimi Etkileyen Diğer Faktörlerle Etkileşiminin Kantitatif Metodlarla Tahmini. IV.Ulusal Mikrobiyoloji Kongresi. Yaylak, E., Alçıçek, A., Konca, Y. ve Uysal, H. 2007. İzmir İlçelerinde Mandıralarca Kış Aylarında Toplanan Sütlerde Bazı Besin Madde ve Fiziksel Özelliklere Ait Değişimlerin Saptanması. Hayvansal Üretim Dergisi, 48(1), 26-32.