

Trakya'da Özel Bir Süt İşleme Tesisi Tarafından Değerlendirilen Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerinin Tespiti

A. R. Önal

M. Özder

Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Tekirdağ

Bu çalışmada Trakya bölgesinde üretilen çiğ sütlerin gıda güvenliğine ilişkin standartlara uygun biçimde üretilip üretilmediğinin ölçütü olan tank sütü somatik hücre sayısının belirlenmesi amaçlanmış olup, ayrıca sütlerin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri de incelenmiştir.

Bu amaçla; Edirne ilinden 18, Tekirdağ ilinden 10 ve Kırklareli ilinden 8 adet olmak üzere süt toplama tanklarından toplam 36 çiğ süt örneği alınmıştır. Çiğ süt örneklerinin yağ, yağsız kuru madde (YKM), protein, tank sütü somatik hücre sayısı (TSSHS) ve toplam bakteri sayıları (TBS); Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli için sırasıyla %3.70, 3.60, 3.76; % 8.34, 8.50, 8.39; % 3.05, 3.09, 3.05; 308.555 ± 26.510 (LogTSSHS 5.459±0.04 ad./ml), 350.200 ± 53.627 (LogTSSHS 5.500±0.06 ad./ml), 254.500 ± 37.645 SHS/ml (LogTSSHS 5.370±0.06 ad./ml); 479.481 ± 1.777 (LogTBS 5.630±0.05 cfu/ml), 435.716 ± 91.194 (LogTBS 5.523±0.12 cfu/ml), 446.958 ± 81.515 ad/ml (LogTBS 5.602±0.08 cfu/ml) olarak bulunmuştur.

Yapılan çalışmada; LogTSSHS ile sütlerin yağ, YKM, protein, ve, LogTBS arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları ise sırasıyla 0.036, 0.251, 0.421, 0.219 olarak bulunmuş olup LogTSSHS ile protein arasındaki korelasyon katsayısı yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda önemli bulunmuştur (p<0.05).

Anahtar Kelimeler: somatik hücre sayısı (SHS), toplam bakteri, çiğ süt kalitesi, mastitis, Trakya

The Determination of Somatic Cell Count and Some Components of Raw Milk Evaluated By a Private Company in Trakya

The aim of this study was to determine the amount of bulk tank somatic cell counts. Chemical and microbiological compositions of raw milk produced in Trakya were also reached in order to evaluate the structure of milk production.

For this purpose 36 raw milk samples were collected from bulk milk tank within three different location of Trakya (18 samples from Edirne, 10 from Tekirdağ and 8 from Kırklareli).

The arithmetic means and standard errors of fat percentages, non-fat dry matter, protein percentages, BTSCC (Bulk Tank Milk Somatic Cell Count) and TB (Total Bacteria) for Edirne, Tekirdağ and Kırklareli provinces were; 3.70 ± 0.052, 3.60 ± 0.098, 3.76 ± 0.064; 8.34 ± 0.025, 8.50 ± 0.035, 8.39 ± 0.038; 3.05 ± 0.012, 3.09 ± 0.019, 3.05 ± 0.016; 308.555 ± 26.510 SCC/ml (log 5.459 ± 0.04 SCC/ml), 350.200 ± 53.627 SCC/ml (Log 5.500 ± 0.06 SCC/ml), 254.500 ± 37.645 SCC/ml (Log 5.370 ± 0.06 SCC/ml); 479.481 ± 51.777 cfu/ml (Log 5.630 ± 0.05 cfu/ml), 435.716 ± 91.194 cfu/ml (Log 5.523±0.12 cfu/ml), 446.958 ± 81.515 cfu/ml (Log 5.602 ± 0.075 cfu/ml) respectively.

Consequently, the correlation coefficient for LogBTSCC and fat percentage, non-fat dry matter, protein percentage and LogTB were found to be 0.036, 0.251, 0.421 and 0.219 respectively. A significant (p<0.05) correlation coefficient was obtained between LogBTSCC and protein percentage.

Key words: somatic cell count (SCC), total bacteria, raw milk quality, mastitis, Trakya

Giriş

Meme bezinin iltihaplanması olarak da tanımlanan mastitis, süt sığırlarında yaygın olarak görülen ve en fazla ekonomik kayıplara neden olan bir hastalıktır (Uzmay ve ark., 2003; Yalçın ve ark., 2001; Blosser, 1997).

Sütte SHS'nın artmasının en önemli sebebi mastitis olup, mastitis sonucu sütte artan SHS ile süt verim düzeyi arasında negatif bir ilişki olduğu çoğu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Yalçın ve ark., 2000; Jones,1999; Göncü ve Özkütük., 1998). Sütte bulunan

somatik hücreler meme salgısının bir parçası olup kan ve meme doku hücrelerinden meydana gelmektedir (Batu, 1978).

İneğin yaşı, laktasyon dönemi, laktasyon sırası ve mevsim, vücut yapısı ve stresin SHS ve hücre tipini etkiledikleri bildirilmiştir (Göncü ve Özkütük., 2002).

Sütteki SHS artması süt veriminde kayıplara neden olduğu ve sütü ortalama 400.000 ad./ml SHS içeren bir ineğin tahmini laktasyon süt verim kaybının 360 kg olduğu bildirilmiştir (Smith ve ark., 2005).

Avrupa Birliği (AB) gıda mevzuatına göre içme sütüne işlenecek çiğ sütlerde ml'de 100.000 den az toplam canlı, 400.000'den az SHS esas alınmış (Jones, 1999), 01.01.1998 tarihinde aynı kriter süt ürünlerine işlenecek inek sütlerine de getirilmiştir (Açıkgöz, 2001).Türk Gıda Kodeksi "Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliği (200/6)" ne göre ısıl işlem görmüş içme sütü, süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılacak çiğ inek sütlerinin 2005 yılında ml'de 100.000 den toplam bakteri ve 500.000'den az somatik hücre sayısı içermesi gerektiği belirtilmiştir (Anonymus, 2005).

Bu çalışmada, Trakya'da üretilen çiğ inek sütlerinde özellikle AB'ne giriş sürecinde gıda güvenliği açısından önem taşıyan sütlerin SHS ve bazı süt bileşenleri tespit edilerek mevcut durumun ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Materyal: Araştırmanın materyali olarak özel bir süt işleme tesisinde işlemek üzere 2004 yılı Ekim ayında Tekirdağ il sınırlarında bulunan 10, Edirne il sınırlarında bulunan 18 ve Kırklareli il sınırlarında bulunan 8 ayrı süt alım güzergahlarından toplanmış sütlerden alınan toplam 36 adet süt örneğine ait işletme verileri oluşturmaktadır. Süt örnekleri özel soğutma sistemleri ile donatılmış taşıma tankerlerinin karışımlarından alınmıştır. Süt örnekleri köylerden akşam sağımından sonra taşıma tankerleri ile toplanan sütlerden fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmak üzere 200 ml'lik sterilize edilmiş özel tüplere konularak alınmıştır.

Metod:

Fiziksel ve Kimyasal Analizler: Yağ (%) Van Gulik bütirometresi kullanılarak Gerber yöntemi ile belirlenmiştir (Atherton ve Newlander., 1981). Toplam kurumadde (%), gravimetrik yöntemle Anonymous (1990)'a göre saptanmış olup daha sonra toplam kurumadde oranından yağ oranı çıkarılarak yağsız kurumadde oranı bulunmuştur. Toplam azot (% Total Nitrojen= %NT) Anonymous (1962)'ye göre Kjeldahl metodu ile Mikro Kjeldahl düzeni kullanılarak tespit edilmiştir. Daha sonra 6.38 faktörü ile çarpılarak toplam protein oranı bulunmuştur.

Mikrobiyolojik Analizler: Sütte bulunan somatik hücre sayımları Anonymous (1981)' in bildirdiği doğrultuda Fossomatic-90 diye bilinen otomatik hücre sayım cihazıyla yapılmıştır. Toplam Bakteri Sayısı, Plate Count Agar besiyeri kullanılarak belirlenmiştir. Ekim yapılan petri kutuları 32 °C sıcaklıkta 48 saat inkübasyona tabi tutulmuş ve petrilere sayım yapılmıştır (Anonymous,1992).

İstatistik Analizler: Örneklerde saptanan TSSHS ve TBS logaritmik forma çevrilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde Tamamıyla Şansa Bağlı Deneme Planı göre varyans analizi yapılmıştır. Ayrıca grup ortalamalarının hangilerinin birbirinden farklı olup olmadığını anlamak için LSD çoklu karşılaştırma yöntemi uygulanmıştır. Ayrıca tüm özelliklere ilişkin korelasyon katsayılar matrisi düzenlenmiştir (Soysal 1992). Bütün istatistik analizler SPSS istatistik programı kullanılarak yapılmıştır (SPSS, 1993).

Bulgular ve Tartışma

Çiğ sütlerin; yağ, YKM, protein, LogTSSHS ve LogTBS içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerine ait sütlerin ortalama yağ oranları sırasıyla % 3.70 ± 0.05, 3.60 ± 0.01 ve 3.76 ± 0.06 olarak bulunmuş olup iller arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0.05). Ayrıca yağ oranı ortalama değerlerinin illere göre gösterdiği farklılık LSD çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve illere göre % yağ oranı ortalamalarının ikili farkları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0.05).

Çizelge 1. Sütlerin yağ, YKM, protein, LogTSSHS ve LogTBS içerikleri
Table 1. The amount of fat,NFDM, protein LogBTSCC and LogTB of Raw Milk

İller (Cities)	n	Yağ, (Fat) %	YKM, (NFDM) %	Protein, %	LogTSSHS (LogBTSCC) (Ad./ml)	LogTBS (LogTB) (Ad./ml)
Edirne	18	3.70 ± 0.05	8.34 ± 0.03c	3.05 ± 0.01	5.459 ± 0.04	5.630 ± 0.05
Tekirdağ	10	3.60 ± 0.10	8.50 ± 0.04a	3.09 ± 0.02	5.500 ± 0.06	5.523 ± 0.12
Kırklareli	8	3.76 ± 0.06	8.39 ± 0.04b	3.05 ± 0.02	5.370 ± 0.06	5.602 ± 0.08
P		0.35	0.004**	0.08	0.34	0.604

YKM: Yağsız Kurumadde LogTSSHS: Tank Sütü Somatik Hücre Sayısı LogTBS: Toplam Bakteri Sayısı
NFDM:Non-fat Dry Matter LogBTSCC:Bulk Tank Milk Somatic Cell Count LogTB:Total Bacteria

**Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen muamele ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

YKM oranı Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli için sırasıyla 8.34 ± 0.03, 8.50 ± 0.04, 8.39 ± 0.04 olarak tespit edilmiş olup iller arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). LSD çoklu karşılaştırma testi ile yapılan ortalamaların ikili farkları ise önemli bulunmuştur (P<0.01) . YKM Oranı ortalama değerleri bakımından Edirne-Tekirdağ (p<0.01), Tekirdağ-Kırklareli (p<0.05) ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerine ait sütlerin % protein oranı sırasıyla 3.05±0.01, 3.09±0.02 ve 3.05±0.02 olup iller arasındaki fark istatistiki yönden önemli değildir (p>0.05).

Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerine ait toplam sütlerin SHS içeriği sırasıyla 5.459, 5.500, 5.370 LogTSSHS/ml bulunmuş olup iller arasındaki fark istatistiki yönden önemli değildir (p>0.05).

Yine Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerinden alınan ait ortalama LogTBS sırasıyla 5.630, 5.523, 5.602 cfu/ml olmuştur. Bu değerlere iller arasında önemli bir fark belirlenmemiştir (p>0.05).

Tüm özelliklere ilişkin fenotipik korelasyon katsayıları matris tablosunda görülebileceği gibi LogTSSHS ile yağ, YKM, protein ve LogTBS içeriği arasında hesaplanarak Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Tüm faktörler için korelasyon katsayılar matrisi

Table 2. Matrice of correlation coefficients for all factors

		LogTSSHS (LogBTSCC) (Ad./ml)	Yağ (Fat) (%)	YKM (NFDM) (%)	Protein (%)	LogTBS (LogTB) (cfu/ml)
LogTSSHS (LogBTSCC) (Ad./ml)	Kor. Katsayısı (r)	1.000	0.036	0.251	0.421*	0.219
	Önemlilik (p)	-	0.834	0.140	0.011	0.200
	Toplam (N)	36	36	36	36	36
Yağ (Fat) (%)	Kor. Katsayısı (r)		1.000	-0.091	-0.008	0.071
	Önemlilik (p)		-	0.596	0.962	0.682
	Toplam (N)		36	36	36	36
YKM (NFDM) (%)	Kor. Katsayısı (r)			1.000	0.831**	-0.402*
	Önemlilik (p)			-	0.0001	0.015
	Toplam (N)			36	36	36
Protein (%)	Kor. Katsayısı (r)				1.000	-0.056
	Önemlilik (p)				-	0.747
	Toplam (N)				36	36
LogTBS (LogTB) (cfu/ml)	Kor. Katsayısı (r)					1.000
	Önemlilik (p)					-
	Toplam (N)					36

YKM: Yağsız Kurumadde LogTSSHS: Tank Sütü Somatik Hücre Sayısı LogTBS: Toplam Bakteri Sayısı
NFDM:Non-fat Dry Matter LogBTSCC:Bulk Tank Milk Somatic Cell Count LogTB:Total Bacteria

**p<0,01 *p<0,05

Çizelge 2’de görülebileceği gibi LogTSSHS ile yağ, YKM, protein ve LogTBS içeriği arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları sırasıyla 0.036, 0.251, 0.421, 0.219 olmuştur. LogTSSHS ile protein arasında istatistiksel olarak pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$).

Sonuçlar

Alınan süt örneklerinin ortalama yağ içeriği Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde belirtilen değerlere uygunluk göstermektedir. Elde edilen sonuçlar daha önce aynı bölgede Kurultay ve ark. (2005) ile Kaptan (2004)’ın yaptığı çalışmalarda elde edilen sonuçlardan yüksek bulunmuştur.

Süt örneklerinde ortalama % 8.41 YKM içeriği tespit edilerek Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde belirtilen değerlerin altında bulunmaktadır. İller arasında YKM içerikleri ortalamalarına göre değerlendirildiğinde sadece Tekirdağ il ortalamasının tebliğde belirtilen değerleri karşıladığı görülmektedir. Elde edilen ortalama sonuçlar Kurultay ve ark. (2005) ve Kaptan (2004)’ın yaptığı çalışmalarda elde edilen sonuçlardan düşük bulunmuştur.

Alınan süt örneklerinin ortalama % 3.06 protein içerdiği tespit edilmiştir. Buna göre belirtilen illerde üretilen çiğ sütlerin protein içerikleri Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde belirtilen değerleri karşılamaktadır. % protein içeriği bakımından elde edilen ortalama değer daha önce aynı bölgede yapılmış çalışmalardan daha düşük bulunmuştur.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği’ne göre çiğ inek sütlerinin maksimum ml’de 500.000 ad/ml (LogTSSHS 5,69 ad./ml) SHS içermesi gerekmektedir. Bu çalışmada Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerinin genel ortalaması 5,48

LogSHS/ml bulunmuştur. Buna göre belirtilen illerden alınan süt örneklerinin ortalama TSSHS değerleri tebliğe uygunluk göstermektedir. Bu değerler ülkemizde şimdiye kadar SHS konusunda yapılan çalışmalarda bulunan ortalama değerden düşük olduğu görülmüştür. Yapılan araştırma sonucunda böyle bir sonucun elde edilmesinin en önemli sebeplerin başında süt alan özel işletmenin süt alım bölgelerini seçerken, seçilen bölgede üretilen sütün kalitesini göz önünde bulundurmasıdır.

Belirtilen illerden alınan süt örneklerinin ortalama TBS 385.000 ad/ml olarak bulunmuştur. Bu değer Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde belirtilen değerlerin üzerinde bulunmaktadır.

LogTSSHS ile yağ, YKM, protein ve LogTBS içeriği arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları sırasıyla 0.036, 0.251, 0.421 ve 0.219 olmuştur. LogTSSHS ile protein arasındaki korelasyon istatistiksel olarak pozitif yönde ve önemlidir ($p < 0.05$). Bu sonuçların Wielgosz-Groth ve Groth. (2003)’ın yaptığı çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu görülmektedir.

Dünya’da çiğ sütün kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak değerlendirilen SHS konusunda, ülkemizde dünya standartlarına göre kabul edilen eşik değerlerin yakalanabilmesi için, süt üretim sektöründe yer alan üreticilerin bu konuda bilinçlendirilmesi sağlanmalıdır.

Trakya’da üretilen çiğ inek sütlerinin mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar süt üreticilerinin, özellikle insan sağlığı başta olmak üzere süt veriminden kaynaklanan ekonomik kayıpların önlenmesi ve daha sağlıklı hayvanlardan daha iyi kalitede ürün elde edilmesi açısından, sütün elde edilmesi aşamasında hijyen kurallarına daha fazla dikkat etmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

Açıkgöz, M., 2001. Türkiye-Hollanda Besi Ve Süt Hayvancılığı Sempozyumu Hilton/Ankara 11-12 Haziran.

Anonymous., 1962. International Dairy Federation. Determination Of The Nitrogen Content Of Milk By Kjeldahl Method. International Standart, IDF, 20.

Anonymous., 1981. Laboratory Methods For Use In Mastitis Work. Federation Inter Nationale De Laiterie-International Dairy Federation, Bulletin, Document, 132, 45.

Anonymous., 1990. Official Methods Analysis, 15th Edition. Vol.2 Association Of Official Analytical Chemists, Food Composition; Additives, Natural Contaminants, Usa.

- Anonymous.,1992.Standart Methods For Examination Of Dairy Product.(3th Ed. By Richardson, G.H.) American Publish Health Assosiation, Washington D.C.Usa,412,
- Anonymous.,2005.Türk Gıda Kodeksi, ‘Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliği (No:200/6).
- Atherton,H.V.,Newlander, J.A.1981.Chemistry And Testing Of Dairy Products. 4th Ed.Av.Publishing Company, Inc, Westport Connecticut, 396 P,
- Batu,A.,1978.Sığır Masititisi, Pendik Veteriner Bakteriolojisi ve Seroloji Enstitüsü Dergisi, İstanbul,S10,2:63-91.
- Blosser,T.H.,1997. Economic Losses From The National Research Program On Mastitis In The United States, Symposium:Bovine Mastitis. Journal Of Dairy Science.62:119-127.
- Göncü,S., Özkütük,K.,1998.İnek Sütü Somatik Hücre Varlığı ve Türkiye Süt Sığırcılığı İle Sağlıklı Süt Üretimi Açısından Önemi. Uludağ Üniversitesi, İi.Ulusal Zootečni 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 İle İlişkisi.Hayvansal Üretim Dergisi (J. Of Animal Production), 2002.C:43,S:2,Sayfa:44.
- Jones,G.M.,1999.Qualifying Milk Under Reduced Somatic Cell Count Limit., Dairy Pipeline, Virginia Cooperative Extention
- Kaptan,B.,2004. Farklı Bakteri Kültürlerinin Beyaz Peynir Yapımında Uygunluğunun Ve Biyojen Amin Oluşturma Riskinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Edirne.
- Kurultay,Ş.,Öksüz,Ö.,Kaptan,B.,2005.Determination Of The Effects Of Different Amino Acids, Sodium Formate And Their Combinations On Some Growth Characteristics Of Mixed And Single Cell Cultures Of Yoghurt Bacteria. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2(2) 153-160.
- Smith,J.W. Chapa, A. M. ,Gilson, W. D.,Ely L.O., 2005. Somatic Cell Count Benchmarks. Cooperative Extension Services/ The University Of Georgia College Of Agricultural And Enviromental Sciences. [Http://Pubs.Caes.Uga.Edu/Caespubs/Pubcd/B1194.Htm](http://Pubs.Caes.Uga.Edu/Caespubs/Pubcd/B1194.Htm).
- Soysal,M.İ.,1992.Biyometrinin Prensipleri.Trakya Üniv. Tekirdağ Zir.Fak. Yayın No:95,
- SPSS.,1993.(Statistical Package for Social Sciences) For Windows Copyright©, Spss,Inc.
- Uzmay,C.,Kaya,İ.,Akbaş,Y.,Kaya,A.,2003. Siyah Alaca İneklerde Meme Ve Meme Başı Formu İle Laktasyon Sırası Ve Laktasyon Döneminin Subklinink Mastitis Üzerine Etkisi. Turk J. Vet. Anim.Sci. 27.695-701.
- Wielgosz-Groth Z., Groth I.,2003.Effect Of The Udder Health On The Composition And Quality Of Quarter Milk From Black-And-White Cows. Electronic Journal Of Polish Agricultural Universities, Animal Husbandry, Volume 6, Issue 2. <http://Www.Ejpau.Media.Pl/Series/Volume-6/Issue2/Animal/Art-01.Html>
- Yalçın, C., Cevger, Y., Tan, S .2001.Bey pazarı Ve Nallıhan İlçeleri’nden Alınan Süt Örneklerinde Sublinik Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi 1(1): 45-50.
- Yalçın, C., Cevger, Y., Uysal, G., Türkyılmaz, K.,2000. İneklerde Sublinik Mastitisin Süt Verimine Etkisinin Ve Verimi Etkileyen Diğer Faktörlerle Etkileşiminin Kantitatif Metodlarla Tahmini. IV.Ulusal Mikrobiyoloji Kongresi 26-28 Eylül