

FARKLI SICAKLIKLARDA MUHAFAZA EDİLEN SÜTLERİN PASTÖRİZASYONU

Süreyya SALTAN EVRENSEL

Uludağ Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Bursa-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 24.08.1998

Pasteurization of Milk Stored at Different Temperatures

SUMMARY

The aim of this investigation was to evaluate the suitability of fresh milk-undergone changes in chemical and microbiological features when kept at $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ and room temperature and pasteurized at 71.7°C and 15 seconds for health and standards.

In the samples obtained from fresh and pasteurized milk, pH, titrable acidity (% lactic acidity), TMAB(total mesophyl aerobic bacteria) and coliform microorganisms were investigated.

As a result; significant changes were obtained in acidity and number of coliform bacteria in milk kept at $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ and pasteurized at 71.7°C for 15 seconds within 32 hours of arrival and in total mesophyl aerobic bacteria, pH and acidity in fresh milk kept at room temperature and then pasteurized in the same conditions above.

Key words: Fresh milk, pasteurization, pasteurized milk, chemical and microbiological features.

ÖZET

Bu çalışma, çiğ sütlerin $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve oda sıcaklığında depolanması sırasında meydana gelen kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine 71.7°C ve 15 saniye olarak uygulanan bir pastörizasyon işleminin etkisini saptamak amacıyla yapıldı.

Çiğ ve pastörize sütlerden alınan numunelerde pH, titre edilebilir asitlik (% Laktik asit) tayinleri, toplam mesofil aerobik bakteri ve koliform grubu bakteri sayımları yapıldı.

Sonuç olarak; $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilen sütlerin pastörizasyon ünitesine geldikten sonraki 32 saat içinde yapılan 71.7°C 'de 15 saniyelik pastörizasyonun çiğ sütün asitlik(% laktik asid) ve koliform grubu bakteri sayısı üzerinde, oda ısısında muhafaza edilen çiğ sütlerde ise toplam mesofil aerobik bakteri, pH ve asitlik(% laktik asit) değerlerinde önemli değişiklikler yaptığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Çiğ süt, pastörizasyon, pastörize süt, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikler

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde, önemli bir yeri olan süt, sağıldıktan sonra, sağlık koşulları içinde işlenmesi ve muhafazası durumunda yararlıdır. Ancak; standartlarda bildirilen şartları taşımayan sütler her

zaman potansiyel tehlike oluştururlar. Çiğ sütün tüketimi ile insanlara geçen birçok zoonoz hastalık bilinmektedir(11,15,22,29,38,39).

Çiğ sütün kalitesinin iyi olması sağlıklı ve iyi beslenen hayvandan elde edilen süttten kaynaklanmaktadır. Elde edilen sütün sağlıklı olarak tüketime sunulabilmesi için, sağımdan tüketime kadar geçen zamanda bazı noktalara dikkat edilmesi gerekir. Sağımdan hemen sonra çiğ sütün soğutulması, çiğ sütün bozulmasını önleyerek, iyi kaliteli pastörize süt elde edilmesini sağlar (29,38). Eğer sütünler hemen soğutulmaz ve işletmeye transferi soğukta muhafaza edilmeden ve uzun sürede yapılırsa, geliş zamanına bağlı olarak mikrobiyolojik ve buna bağlı olarak kimyasal niteliklerinde değişimler olur. Ülkemizde bazı yörelerde (Trakya gibi) süt toplama, günde iki kez yapılmakta ve soğutucu tanklarda 3-4 saatte veya plakalı soğutucularda 1-2 dakikada $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar soğutulmaktadır(24).

Raf ömrü uzun süt elde etmek için; çiğ sütün kaliteli ve soğukta muhafaza edilmiş olması, işlem sırasında da işletme hijyenine, uygulanacak ısı işleminin etkinliğine, depolama ve pazarlama aşamalarında da muhafaza sıcaklığına özen gösterilmesi gerekmektedir(19,37,41).

Yapılan bir çalışmada(26) çiftlik tanklarında $25-30^{\circ}\text{C}$ 'de depolanan çiğ sütün 0;3 ve 6. saatlerde asitlikleri (%laktik asit) sırasıyla % 0.162; 0.177 ve 0.194. toplam mesofil aerobik bakteri sayıları ise 7.52×10^5 kob/ml, 27.4×10^5 kob/ml ve 113×10^5 kob/ml olarak saptanmış ve aynı sütünlerde pastörizasyon sonrasında asitlikleri % 0.156; 0.187 ve 0.26. toplam mesofil aerobik bakteri sayıları ise 9.9×10^5 ; 78.8×10^5 ve 79.7×10^5 kob/ml olarak saptanmıştır.

Toplam mesofil aerobik bakteri sayısı 2.1×10^6 kob/ml olarak belirlenen çiğ süt $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edildiğinde bu sayının korunduğu, oysa oda sıcaklığında 12 saat bekletildiğinde bu sayının 2 log birim arttığı, toplam mesofil aerobik bakteri sayısı 1.5×10^4 kob/ml olan pastörize süt oda sıcaklığında 12 saat bekletildiğinde bu sayının 2 log birim arttığı ve $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 72 saat sonra sayının $< 10^6$ kob/ml olarak saptandığı bildirilmiştir(5).

Akyüz ve Çağlar'ın (1) yaptığı çalışmada ise toplam mesofil aerobik bakteri sayısının ortalama 5.3×10^6 kob/ml olan 24 çiğ süt örneğinin, 76, 78, 80, 82, 84 ve 86°C de yapılan pastörizasyonlardan 80°C 'de 21 saniye yapılan pastörizasyon sonrasında ortalama

toplam mesofil aerobik bakteri sayısı 7.4×10^6 kob/ml, 24 saat depolama sonrası 13.5×10^6 kob/ml, 48 saat sonra 39.7×10^6 kob/ml ve 72 saat sonra 83.4×10^6 kob/ml olarak saptanmıştır. 4 farklı fabrikada ortalama 86.1°C 'lik pastörizasyonun uygulandığı ve buralardan alınan 100 adet örneğin ortalama 6.1×10^4 kob/ml toplam mesofil aerobik bakteri içerdiği ve koliform sayılarının 1.4×10^2 kob/ml olduğu saptanmıştır(23).

Kurallara uygun depolanmış pastörize, sterilize ya da UHT sütün sağlık açısından hiç bir sakıncası yokken, çiğ süt işlem uygulanıncaya kadar her aşamada mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğramaktadır. Yüksek ısı uygulamalarının sütün besin değerinde değişmelere yol açtığı, özellikle; A, C, B₁ ve B₆ vitaminlerinde kayıpların arttığı ve basil sporlarının vegetatif forma dönüşmesi nedeniyle pastörize sütün dayanma süresinin kısaldığı bildirilmiştir (15,28).

Pastörize edilen sütün TS 1019 ve 11150'de 4°C 'de muhafaza edilmesi önerilmektedir(3,4). Bu derecelerin düşmesi süt endüstrisinde psikrotrof bakterilerin üremesine yol açmaktadır. Bu nedenle $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza ile sütünlerde bakteri popülasyonu kontrol altında tutulmaktadır(6,24,30,35).

70 pastörize süt örneğinin pastörizasyon sonrası toplam mesofil aerobik bakteri sayısı 10^4 - 10^5 kob/ml arasında iken 7 ve 12°C 'de muhafaza edildiklerinde sırayla raf ömürlerinin 9.1 ve 5.3 gün olduğu, ayrıca titre edilebilir asiditenin yükseldiği(27), 26 süt örneğinde $4-7^{\circ}\text{C}$ 'de 0, 3, 7, 10, 14, 17, 21. günlerdeki depolanmaları sonucunda 7°C 'de lezzet bozukluğunun hızlı, 4°C 'de koliform sayısının sıfır olduğu (7), yine farklı sıcaklıklarda pastörize edilen ve $3-7^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilen sütünlerden 7°C 'de muhafaza edilenlerde bakteriyel floranın değiştiği ve 21 gün sonra pH'nın düştüğü (8) bildirilmiştir.

TS 1019'a göre 1.sınıf pastörize süt örneklerinde pastörizasyondan sonra toplam mesofil aerobik bakteri 20.000 kob/ml'den fazla olmaması, koliform bakteri bulunmaması, 2.sınıf pastörize sütünlerde ise toplam mesofil aerobik bakteri 40.000 kob/ml 'den fazla olmaması, koliform bakterilerin 10 kob/ml'den fazla olmaması ve pastörize sütünlerin $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ muhafaza edilmesi gerektiği belirtilmektedir(3). İngiliz standartlarında, çiğ sütte

toplam mesofil aerobik bakteri sayısının <math><100.000</math> kob/ml olması, pastörizasyondan sonra ise ≤ 20.000 kob/ml ve koliform bakteri bulunmaması istenmektedir (13). Suudi Arabistan Standartlarında ise, pastörize sütte toplam mesofil aerobik bakteri sayısının ≤ 50.000 kob/ml ve koliform sayısının ≤ 10 kob/ml olabileceği bildirilmiştir(31).

589 çiğ süt örneğinin %63'ünde toplam mesofil aerobik bakteri sayısı ≤ 30.000 kob/ml, koliform sayısı ise %65-71'inde <math><100</math> kob/ml (25), üreticiden ve süt fabrikalarından alınan toplam 64 süt örneğinde toplam mesofil aerobik bakteri sayısı $>10^5$ kob/ml, koliform sayısı ise 0.28×10^4-66×10^4 arasında, fabrikanın soğutucu tankından alınan sütlerde toplam mesofil aerobik bakteri sayısı 7.7×10^4 kob/ml, koliform sayısı ise 9.2×10^4 kob/ml olarak saptanmıştır(34).

Eskişehir'de yapılan bir çalışmada(18); çiğ sütte ortalama toplam mesofil aerobik bakteri sayısının 1.8×10^7 kob/ml, koliform sayısını 6.08×10^4 kob/ml, Elazığ'da yapılan çalışmada ise(9) direkt memeden alınan sütte toplam mesofil aerobik bakteri sayısı 1.10×10^3- 7.5×10^4 kob/ml arasında, sağımdan sonra alınan çiğ sütte 2.1×10^6 kob/ml olduğu ve $4^\circ\text{C}'$de muhafaza edildiğinde floranın kontrol altında tutulduğu ve pastörizasyonla bu sayının 1.5×10^4 kob/ml'ye düştüğü bildirilmiştir(5). Pakistan'da yapılan bir çalışmada(16), 17 çiğ süt örneğinde toplam mesofil aerobik bakteri ortalama 1.23×10^6 kob/ml, kaynatıldığında ise bu sayının 1.6×10^4 kob/ml ve pastörize edildiğinde ise 6.5×10^4 kob/ml olarak saptanmış, 40 çiğ süt örneğinde ise ortalama toplam mesofil aerobik bakteri sayısı 45-5.5×10^6 kob/ml, 6 pastörize süt örneğinde 2-3.1×10^3 kob/ml olarak belirlenmiştir (16).

Yapılan çalışmalarda çiğ ve pastörize sütlerin $4\pm 1^\circ\text{C}'$de muhafaza edilmelerinin sütün florasının kontrol altında tutulması bakımından çok önemli olduğu vurgulanmıştır(16,17,18,29,34).

Trabzon'da satılan 87 sokak sütünün asitliği(SH) 8.37-9.09 arasında(33), Erzurum'da kış sütlerinin asitliğinin (SH) ortalama 7.59, yaz sütlerinin ise 8.77 olduğu (35), Ankara'da yapılan bir

başka çalışmada ise asitliğin (SH) 7.2-11.6 arasında değiştiği (32) saptanmıştır. Çiftlik tanklarından alınan çiğ sütün asitliğinin (SH) 7.2 olduğu pastörizasyonla bunun 6.9'a düştüğü bildirilmiştir(26).

Bu çalışmada amaç, çiğ sütlerin $4\pm 1^\circ\text{C}'$ve oda sıcaklığında bekletilmeleri sırasında meydana gelen kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin $71.7^\circ\text{C}'$de 15 saniye yapılan pastörizasyonla değişip değişmediğini ve insan sağlığı ile standartlara uygunluğunu araştırmaktır.

MATERYAL VE METOT

Sağım yerinden sabah saat 9'da alınan (sabah+akşam sütü, süt sağımı ve alımı arasında 3-15 saat fark var) çiğ sütler laboratuvara getirildikten sonra $4\pm 1^\circ\text{C}'$de ve oda ısısında bekletildi. Laboratuvara gelişi ve denemeye alınış saati 0 (sıfır) kabul edilerek çiğ süt 32 saat boyunca belirli aralıklarla Laboratory Pasteuriser FT 43A ile $71.7^\circ\text{C}'$de 15 saniye pastörize edildi. Çiğ ve pastörize sütlerden alınan numunelerde pH, titre edilebilir asitlik (% Laktik asit) tayinleri ve ayrıca toplam mesofil aerobik bakteri sayımı için PCA(Plate Count Agar) besiyerine, koliform grubu bakteri sayımı için ise VRB (Violet Red Bile Agar) besiyerine dökme plak metoduyla ekim yapıldı .Elde edilen sonuçlar varyans analiz ve Duncan testi ile değerlendirildi (3,10,12,14,19).

BULGULAR

Alınan 4 süt örneği $4\pm 1^\circ\text{C}'$de muhafaza edildi. Bu süt örneklerinden pastörizasyon öncesi ve sonrasında alınan örneklerin fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik özellikler Tablo 1 'de verilmiştir.

Alınan 2 süt örneği oda sıcaklığında muhafaza edildi. Bu süt örneklerinden pastörizasyon öncesi ve sonrasında alınan örneklerde incelenen fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik özellikler Tablo 2 'de verilmiştir.

Tablo 1. 4±1°C'de Muhafaza Edilen Çiğ ve Pastörize Sütlerin Fiziko-Kimyasal ve Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Örnek No	Muhafaza Süresi (Saat)	pH (Çiğ)	pH (pas)	Asitlik% (Çiğ)	Asitlik % (pas)	TOPLAM MESOFİL AEROBİK BAKTERİ	TOPLAM MESOFİL AEROBİK BAKTERİ	Koliform grubu	Koliform grubu
						sayısı(kob/ml) (Çiğ)	sayısı(kob/ml) (pas)	(kob/ml) (Çiğ)	(kob/ml) (pas)
1	0	6.46	6.32	0.23	0.17	4.7x10 ⁶	7.8 x10 ²	5.1 x10 ⁵	<10
	4	6.63	6.37	0.24	0.17	1.7 x10 ⁶	6.5 x10 ³	2.7 x10 ⁵	<10
	8	6.61	6.43	0.21	0.19	8.5 x10 ⁶	7.0 x10 ³	2.7 x10 ⁵	<10
	24	6.78	6.54	0.23	0.17	8.3 x10 ⁶	6.3 x10 ³	1.0 x10 ⁶	<10
	28	6.73	6.67	0.22	0.16	1.0 x10 ⁷	7.2 x10 ³	1.3 x10 ⁶	<10
	32	6.67	6.62	0.23	0.16	2.6 x10 ⁷	8.9 x10 ³	8.5 x10 ⁵	<10
2	0	6.72	6.70	0.20	0.19	2.6 x10 ⁶	1.7 x10 ³	5.2 x10 ⁵	<10
	4	6.73	6.57	0.19	0.18	2.6 x10 ⁶	1.3 x10 ³	1.6 x10 ⁶	<10
	8	6.66	6.64	0.20	0.18	3.4 x10 ⁶	1.5 x10 ³	3.0 x10 ⁶	<10
	24	6.47	6.75	0.22	0.18	3.6 x10 ⁶	2.5 x10 ³	2.0 x10 ⁶	<10
	28	6.48	6.70	0.22	0.18	4.7 x10 ⁶	4.0 x10 ⁴	3.7 x10 ⁶	<10
	32	6.54	6.60	0.22	0.18	6.6 x10 ⁶	2.8 x10 ⁴	5.0 x10 ⁶	<10
3	0	6.60	6.71	0.19	0.21	5.2x10 ⁶	1.0x10 ³	1.5 x10 ⁶	<10
	4	6.60	6.66	0.22	0.17	6.7 x10 ⁶	2.0x10 ³	1.6 x10 ⁶	<10
	8	6.64	6.70	0.21	0.18	4.6 x10 ⁶	5.9 x10 ³	6.7 x10 ⁵	<10
	24	6.84	6.66	0.19	0.16	4.8 x10 ⁶	5.4 x10 ³	6.9 x10 ⁵	<10
	28	6.89	6.66	0.20	0.18	4.9 x10 ⁶	7.6 x10 ³	4.0 x10 ⁶	<10
	32	6.80	6.64	0.20	0.19	1.6 x10 ⁷	1.0 x10 ⁵	1.8 x10 ⁶	<10
4	0	6.56	6.42	0.27	0.21	3.3 x10 ⁷	1.4 x10 ³	1.2 x10 ⁷	<10
	4	6.55	6.48	0.28	0.25	2.5 x10 ⁷	1.6 x10 ³	2.0 x10 ⁷	<10
	8	6.62	6.42	0.28	0.26	5.4 x10 ⁷	1.0 x10 ³	1.6 x10 ⁷	<10
	24	6.55	6.49	0.28	0.26	9.6 x10 ⁷	1.7 x10 ³	2.2 x10 ⁷	<10
	28	6.64	6.44	0.28	0.25	6.0 x10 ⁷	2.0 x10 ⁴	3.2 x10 ⁷	<10
	32	6.63	6.45	0.28	0.25	8.8 x10 ⁷	4.4 x10 ⁴	7.6 x10 ⁷	<10

Tablo 2. Oda Sıcaklığında Muhafaza Edilen Çiğ ve Pastörize Sütlerin Fiziko-Kimyasal ve Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Örnek No	Muhafaza Süresi (Saat)	pH (Çiğ)	pH (pas)	Asitlik% (Çiğ)	Asitlik % (pas)	TOPLAM MESOFİL AEROBİK BAKTERİ	TOPLAM MESOFİL AEROBİK BAKTERİ	Koliform grubu	Koliform grubu
						sayısı(kob/ml) (Çiğ)	sayısı(kob/ml) (pas)	(kob/ml) (Çiğ)	(kob/ml) (pas)
1	0	6.72	6.67	0.24	0.19	1.8x 10 ⁶	5.4x 10 ³	1.3x 10 ⁵	<10
	4	6.60	6.15	0.25	0.22	3.6x 10 ⁶	3.0x 10 ³	1.3x 10 ⁵	<10
	8	6.50	6.65	0.27	0.25	6.2x 10 ⁶	2.7x 10 ³	2.0x 10 ⁵	<10
	24	5.33	6.50	0.78	0.27	2.4x 10 ⁸	4.3x 10 ⁵	4.5x 10 ⁷	<10
	28	5.11	6.31	0.85	0.41	2.2x 10 ⁸	5.0x 10 ⁵	1.9x 10 ⁷	<10
	32	4.59	*	0.96	*	*	*	*	<10
2	0	6.81	6.82	0.51	0.43	4.5x 10 ⁶	3.4x 10 ²	2.0x 10 ⁴	<10
	4	6.72	6.83	0.54	0.41	2.3x 10 ⁶	1.5x 10 ²	2.0x 10 ⁵	<10
	8	6.67	6.75	0.56	0.46	1.2x 10 ⁷	2.4x 10 ²	1.0x 10 ⁶	<10
	24	5.57	6.68	1.32	0.49	1.0x 10 ⁹	1.6x 10 ⁵	4.3x 10 ⁸	<10
	28	5.14	6.00	2.02	0.49	1.1x 10 ⁹	4.0x 10 ⁵	8.4x 10 ⁸	<10
	32	4.83	5.41	2.13	0.51	1.0x 10 ⁹	4.3x 10 ⁵	7.4x 10 ⁸	<10

* : Çiğ süt pastörize edilirken 62° C 'de koagüle oldu.

4±1°C'de bekletilen her dört örnekte de çiğ ve pastörize edilen sütlerin zamana bağlı olarak pH değişim değerleri arasında önemli ($p>0.05$) bir fark olmadığını, asidite değerleri arasında önemli ($p<0.01$) bir fark olduğu saptanmıştır. Her dört örnekte de çiğ ve pastörize edilen sütlerin zamana bağlı olarak toplam mesofil aerobik bakteri arasında önemli ($p>0.05$) bir fark olmadığı, koliform bakteri sayısı arasında önemli ($p<0.05$) bir fark olduğu saptanmıştır.

Oda sıcaklığında bekletilen her iki örnekte de çiğ ve pastörize edilen sütlerin zamana bağlı olarak pH değişim değerleri arasında önemli ($p<0.05$) bir fark ve asidite değerleri arasında önemli ($p<0.01$) bir fark olduğu saptanmıştır. Her iki örnekte de çiğ ve pastörize edilen sütlerin zamana bağlı olarak toplam mesofil aerobik bakteri arasında önemli ($p<0.05$) bir fark olduğu saptanmıştır. Koliform bakteri sayılarının çiğ ve pastörize sütlerdeki sayısı arasında çok belirgin olarak farklı olmasına karşın bu farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma sonunda; çiğ sütlerin asidite değerleri TS 1018(2)'de verilen değerlerden yüksek saptanmıştır. Bu sonuçlar, Tekinşen (36) 'in sonuçlarından farklı, Reddy ve ark. (26) 'nın yaptığı çalışma sonuçları ile uyumludur. Ayrıca bazı araştırmacıların(1,20,21,31,32) çiğ ve pastörize sütlerdeki asidite değerleri bizim sonuçlarımıza benzemekle birlikte genellikle daha düşüktür. Buradaki farkın; kullanılan sütlerin kimyasal özellikle de mikrobiyolojik niteliklerinin farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Oda sıcaklığında muhafaza edilen sütlerde asidite ve pH değerlerinin daha yüksek olduğu saptandı. 1. örnekte 4., 2. örnekte 8. saatten sonraki

sütlerin standartlara ve sağlığa uygun olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, Reddy (26) ve Yetişmeyen (40) 'in sonuçları ile uyumludur.

4±1°C'de muhafaza edilen çiğ ve pastörize sütlerde toplam mesofil aerobik bakteri sayısında önemli bir fark olmadığı, ancak standartta verilen değerlere uygun olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, bir çok araştırmacının sonucuyla paralellik arz etmektedir(17,25,26,32).

Burada 71.7 °C'lik sıcaklığın 4±1°C'de muhafaza edilen sütlerde pastörizasyon için uygun olduğunu, oysa aynı yerden alınan sütler oda sıcaklığında muhafaza edildiğinde 24. saat itibarıyla standartlara uygun olmadığı ve bozulmaların hızlandığı saptanmıştır. Bu sonuçlar bazı araştırmacıların sonuçları ile benzerlik arz etmektedir(1,5,23).

Çiğ sütlerin pastörizasyondan önce soğukta muhafaza edilmediği durumda, ısıya dayanıklı bakteri toksinlerinin oluşumunun önlenemediği ve pastörize sütte hızla bozulmaların görüldüğü, yüksek sıcaklıkta pastörizasyonda ise besin değerinde azalmalar olduğu İnal(15) tarafından bildirilmiştir. Bu bilgiler, bizim sonuçlarımızı desteklemektedir.

Sonuç olarak; 4±1°C'de muhafaza edilen sütlerin pastörizasyon ünitesine geldikten sonraki 32 saat içinde yapılan 71.7 °C'de 15 saniyelik pastörizasyonun çiğ sütün asitlik(% laktik asit) ve koliform grubu bakteri sayısı üzerinde, oda sıcaklığında muhafaza edilen çiğ sütlerde ise toplam mesofil aerobik bakteri, pH ve asitlik(% laktik asit) değerlerinde önemli değişiklikler yaptığı saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Akyüz, N., Çağlar, A.: HTST (Yüksek Sıcaklık, Kısa Zaman) Metodunda Sıcaklık Derecesi ve Depolama Zamanın Pastörize Süt Kalitesine Etkisi. Gıda, 1989,14(3),155-157.
2. Anonymus, Türk Standartları Enstitüsü. Çiğ Süt Standardı. TS 1018,1981, Ankara.
3. Anonymus, Türk Standartları Enstitüsü. Pastörize Süt Standardı. TS 1019, 1988, Ankara.
4. Anonymus, Türk Standartları Enstitüsü. Süt-Pastörizasyon Metodu ile İşlenen-Yapım Kuralları. TS 11150, 1993, Ankara.
5. Ashenafi, M., Beyene, F.: Microbial Load, Microflora and Keeping Quality of Raw and Pasteurized Milk from a Dairy Farm. Bul. Ani. Health Produc. Africa. 1992,42(1),55-59.
6. Champagne, CP., Laing, RR., Roy, D., Mafu, AA., Griffiths, MW., Assanta, M.A.: Psychrotrophs in

- Dairy Products: Their Effects and Their Control. Food Sci. Nutrition. 1994,34(1),1-30.
7. Cromie, S.J., Dommett, T.W.: Relationships Between Bacterial Counts and Acceptability of Refrigerated Pasteurized Milk. Aust. J. Dairy Technol. 1989, 44(1), 4-6.
 8. Cromie, S.J., Schmidt, D., Dommett, T.W.: Effect of Pasteurization and Storage Conditions on the Microbiological, Chemical and Physical Quality of Aseptically Packaged Milk. Australian J. Dairy Technol. 1989,44(1),25-30.
 9. Çelik, C.: Elazığ Bölgesi Çiğ Sütlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi, Mikrobiyolojik Florası ve Genel Koloni Sayısı İle Metilen Mavisi ve Resazurin Testleri Arasındaki Korrelasyon Üzerinde Araştırmalar. Fırat Üni. Vet. Fak. Yayın No:29,1982.
 10. Elliot, R. P., Clark, D.S., Lewis, K.H.: Microorganism in Foods. 2nd Ed. London,1978.
 11. Eyles, M.: Raw Milk Cheese:The Issues. Aust. J. Dairy Technol. 1992,47,102-105.
 12. Gary H. Richardson: Standart Methods for the Examination of Dairy Products.15 th. Ed.American Public Health Association, Washington. 1985.
 13. George J.B.: Basic Food Microbiology.2nd Ed.Published by Van Nostrand Reinhold-New York,1989.
 14. Harrigan,W.F.and McCance, M.E.: Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic Press,London and New York. 1976.
 15. İnal, T.: Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi.Final Ofset,İstanbul,1990.
 16. Kausar,T., Rashid, K., Shahbaz, F.: Microbial Examination of Milk Available in the Local Market. Science International Lahore. 1994, 6(2),163-166.
 17. Khurana, A.S., Kaur, J., Singh, A.: Production of Heat Stable Proteinases by Psychrotrophic Bacteria in Milk. J. Food.Sci. Technol. 1989,26(2), 72-75.
 18. Kıvanç, M., Kunduhoğlu, B., Ayaz, B.: Eskişehir'de Tüketilen Çiğ Sütlerin Bakteriyolojik Kalitesinin Halk Sağlığı Yönünden İncelenmesi. Gıda. 1992,17(5),327-333.
 19. Koçak,C., Gürsel, A.: Pastörize ve UHT Sütte Raf Ömrünü Etkileyen Faktörler ve Uygulanan Dayanıklılık Testleri. Süt ve Süt Ürünleri Ulusal Sempozyumu'96. 21-22 Mayıs 1996, İstanbul.
 20. Kurt,A.,Demirci,E., Kurdal,E.: Erzurum Piyasasında Satılan Sütlerin Özellikleri ve Bu Sütlerin Çeşitli Hileler Yönünden İncelenmesi. Gıda, 198,16(6),15-19.
 21. Kurt,A.: Süt ve Mamüleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. Atatürk Üni. Yayın No:252/d.
 22. Özalp, E., Özer,İ.: Süt ve Mamüllerimizin Hijyenik ve Teknolojik Standardizasyonu.Türk Vet. Hek. Dern. Derg. 1970,40(10). 22-31.
 23. Özalp, E.: Yurdumuz Koşullarında Klasik Pastörizasyon Metodlarıyla Süt Pastörizasyonunda Başarıya Ulaşmak Mümkün müdür?. T.B.T.A.K. ve Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Derneği Semineri, 27-29 Eylül 1977, İzmir.
 24. Özdemir, M.: Pastörize Süt Üretim Teknolojisi. Süt ve Süt Ürünleri Ulusal Sempozyumu'96. 21-22 Mayıs 1996, İstanbul.
 25. Rea, MC., Cogan, TM., Tobin,S.: Incidence of Pathogenic Bacteria in Raw Milk in Ireland. J. Applied Bacteriology. 1992,73(4).
 26. Reddy,IS., Reddy, RK.Jairam, BT., Venkayya, D.: Bacteriological Quality of Cow Milk. Indian J. Dairy Sci. 1989, 42(3), 650-651.
 27. Reinheimer, J.A., Suarez, V.B, Haye, M.A.: Microbial and Chemical Changes in Refrigerated Pasteurized Milk Processed in The Santa Fe Area (Argentina). Aust. J. Dairy Technol. 1993,48, 5-9.
 28. Roberts, D.: Sources of Infection: Food. Lancet British Ed. 1990, 336(8719), 859-861.
 29. Robinson, R.K.: Dairy Microbiology-The Microbiology of Milk. 2nd Ed. Vol.1, Elsevier Appied Science, London and New York,1990
 30. Rodriguez, JJJ. Yanguela, MJ.: Differences in Level of Contamination by Psychrotrophic Microorganisms and Psychrotrophic Enterobacteria in Refrigerated Pasteurized Milk According to the Type of Packaging and Period of Marketing. Revista de Agroquimicay-Tech. de Alimentos. 1990, 30(3),397-402.
 31. Salji, J.S., Saadi, R.S., Mashhadi, A.: The Self Life of Pastörized Fresh Milk Manufactured in Saudi Arabia.J. Food Protection. 1988, 51(12),976-978.
 32. Sezgin ,E., Koçak,C.: Ankara'da Satılan Sokak Sütçülerinin Bazı Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar.Gıda, 1982,7 (6), 281-287.

33. Sezgin,E., Bektaş, S.: Trabzon'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. Gıda. 1988, 13(6),399-408.
34. Siva, CV., Patel, DA., Sannabhadti, SS.: Microbiological Status of Raw and Pasteurized Milk. Indian J. Dairy Sci. 1993,46(2), 62-66.
35. Smithwell, N., Kailasapathy, K.: Psychrotrophic Bacteria in Pasteurized Milk: Problems with Shelf Life. Australian J. Dairy Technol. 1995, 50(1),28-31.
36. Tekinşen,O.C.: Isı İşlemlerinin Sütün Bazı Nitelikleri ve Ögelerine Etkisi. Gıda Bil. Teknol. Derg. 1979.11(2),153-172.
37. Uraz, T.: Çiğ Sütlerin Bakteriyolojik Niteliklerine Göre Sınıflandırılması. Gıda. 1988,13(6),393-397.
38. Yavuz, N.: Çiğ Sütün Mikrobiyolojik Kalitesinin UHT Sütünün Dayanıklılığına Etkisi. Gıda. 1987,12(4), 225-227.
39. Yaygın,H.: Okul Sütünün Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları. Süt ve Süt Ürünleri Ulusal Sempozyumu'96. 21-22 Mayıs 1996, İstanbul.
40. Yetişmeyen, A. Tekiner,S.: Farklı Ambalajlardaki Pastörize Sütlerin Dayanımlarının ve Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması. Gıda. 1995,20(4),227-235.
41. Zadow, J.G.: Extending The Shelf Life of Dairy Products. Food Australian. 1989, 41(9), 935937.