

Eskişehir'de Tüketilen Çiğ Sütlerin Bakteriyolojik Kalitesinin Halk Sağlığı Yönünden İncelenmesi

Doç. Dr. Merih KIVANÇ, Uz. Buket KUNDUHOĞLU, Biol. Bernin AYAZ

Anadolu Univ. Fen - Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü — ESKİŞEHİR

ÖZET

Eskişehir'de tüketilen çiğ sütlerin hijyenik kalitesine indeks olabilecek mikrobiyolojik incelemeler yapılmıştır. Örnekler toplam canlı bakteri, koliform bakteriler, *Escherichia coli* - *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* - *Shigella*, fekal streptokok, psikrofilik bakteriler, maya ve küf sayıları yönünden analiz edilmiştir.

Süt örneklerinde toplam bakteri, koliform bakteri, *E. coli*, *S. aureus*, psikrofilik bakteri ile maya ve küf sayıları yüksek olarak bulunmuştur. *Salmonella* ise 36 örneğin 2'sinden izole edilmiştir.

Toplam bakteri, koliform bakteri, *E. coli* ve *S. aureus* sayımlarında kış ile karşılaştırıldığında yazın artış olmuştur.

SUMMARY

The Investigation on the Bacteriological Quality Of The Raw Milk Consumed In Eskişehir By the Public Health.

Microbiological aspect indicating hygienic quality of raw milk were examined. The samples were analyzed for total aerobic bacteria, coliforms, *Escherichia coli*, *S. aureus*, *Salmonella* - *Shigella*, fecal streptococci, psychrotrophic bacteria, yeast and mould counts.

Microbiological test revealed the presence of very high counts of total bacteria total coliforms, *E. coli*, *S. aureus*, psychrotrophic bacteria, yeast and moulds. In two samples of 36. *Salmonella* was found.

An increase in total bacteria, total coliform, *E. coli* and *S. aureus* counts of raw milk was detected during summerın comparison to winter.

1. GİRİŞ

Ülkemizde yaklaşık olarak yılda 1-2 milyon ton süt tüketilmektedir. Bu sütün büyük

bir kısmı sokak sütçüleri tarafından satılmakta, çok az bir kısmı ise modern içme sütü tesislerinde işlenmektedir (ANONYMOUS, 1986). Tüketicinin bilinçsizliği, sokak aralarında hiç bir işlem görmeden, hatta çeşitli nişeler yapılarak satılan sütlerin tüketilmesine neden olmaktadır.

Eskişehir ilinde de sütün sokak aralarında pazarlanması yaygın olup bu işi yapanların sayısı oldukça fazladır. Bu durum beraberinde bazı sağlık sorunlarında ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Çünkü süt bileşimindeki maddeler yönünden insanlar için çok yararlı olduğu kadar mikroorganizmaların gelişmeleri bakımından da çok iyi bir gelişim ortamıdır. Bu nedenle bir çok hastalık salgınından sorumlu tutulan süt besin zehirlenmelerinde de rol oynamaktadır (KOONTZ ve SNYDER, 1974; TUNAİL ve KÖŞKER, 1989). Yine, ürünlerine işlenecek sütün belli özellikte olması gerekmektedir. Yüksek bakteri yüküne sahip sütün işlenmesi güçleşmekte ve elde edilen ürünlerin kalitesi düşmektedir (URAZ, 1988).

Yüksek sayıda toplam canlı bakteri sayısı kontaminasyon olduğunu, yetersiz sanitasyonu, üretim ve saklama sırasında uygun olmayan zaman/ısı koşullarına işaret etmektedir (BRAZIS ve ark., 1974).

Süt ve süt ürünlerinin kalitesini olumsuz yönde etkileyen koliform grubu bakteriler genellikle gıdaların hijyenik kalitesinin indeksi olarak kabul edilirler bu bakterilerin bulunduğu ortamda patojen mikroorganizmalarda bulunabilir (JEZESKÍ ve ark., 1974, COLLINS ve LYNE, 1976). *Escherichia coli*'nin varlığı ise fekal kontaminasyonun göstergesidir. Bu nedenle besinlerde *E. coli*'nin bulunması istenmeyen bir durumdur.

Staphylococcus aureus, insan ve hayvandan kontaminasyon sonucu süte bulaşır. Uygun soğutma tekniği uygulanmazsa gelişerek ente-

rotoksin üretebilirler. Buna bağlı olarak besin zehirlenmeleri ortaya çıkar. Besin maddesinin gramında veya mililitresinde bir milyonun üzerinde *S. aureus* var ise, bu besin insanda zehirlenmeye sebep olabilir (FRAZIER ve WESTHOFF, 1978). Aynı zamanda *S. aureus* işletmede çalışan şahısların kişisel hijyenlerinin de bir kontrolüdür (COLLINS ve LYNE, 1976).

Fekal streptokoklar da, besinlerin hijyenik kalitesinin göstergesi olarak kabul edilirler. Besin zehirlenmesine de neden olabilecekleri bildirilmiştir (NICKERSON ve SINSKEY, 1972; FRAZIER ve WESTHOFF, 1978).

Salmonella cinsinde yer alan önemli bir bakteri *Salmonella typhosa* olup tifo hastalığının, *Sparatyphi* ise paratifo adı ile bilinen bağırsak hastalığının etmenidir. *Shigella dysenteriae* dizanteri hastalığına neden olmaktadır. *S. typhimuriam* ve *S. enteridis* besin zehirlenmesine neden olmaktadır. Bu bakteriler bulaşık süt ve süt ürünleri ile insanlara geçmektedir. İnsanlar taşıyıcı olarak da rol oynamaktadırlar (FRAZIER ve WESTHOFF, 1978).

Psikrofilik mikroorganizmalar, sütte meyvemsi, acı, ekşi, çürük bir tada neden olurlar. Bunun yanında fiziksel bozulmalarında sebebi-dirler. Çoğalmaları hijyenik şartlara bağlı olarak zaman/ısı ile yakından ilgilidir (COUSIN, 1982). Psikrofilik mikroorganizmalarda lipolitik özellik gösteren bakteriler lipolitik bozulmalara neden olurlar. Psikrofilik mikroorganizmalar tarafından salgılanan enzimler pastörizasyondan sonra da aktivitelerini devam ettirebilirler (SHELLEY ve ark., 1987).

Çiğ sütler, su katılıp katılmadığı, yağının alınıp alınmadığı, üreticilerin hidrojen peroksit, formol ve alkali karbonatlar gibi koruyucuları katıp katmadıkları gibi bir takım yönlerden denetlenmektedir (SEZGİN ve KOÇAK, 1982; SEZGİN VE BEKTAŞ, 1988). Bununla beraber hem halk sağlığı açısından önem taşıyan hem de mamul madde niteliğini etkileyen bakteriyolojik kontaminasyon üzerinde fazla durulmaktadır. Halbuki bu konuda da tüketicinin ay-

dınlaması ve mevcut tehlikeler açısından uyarılması belirli ölçüde tüketiciyi bilinçlendireceği ve pastörize veya sterilize süt tüketimini artıracacağı düşünülebilir. Böylece halkımızın sağlıklı, güvenilir, standart ve tuzüklere uygun süt tüketmesine yardımcı olunacaktır. Bu nedenle Eskişehir ilinde çeşitli semtlerde satılan sokak sütleri Ocak-Ağustos ayları arasında toplanarak çiğ sütlerin bakteriyolojik kalitesi saptanmaya çalışılmış, çiğ sütlerin bakteri sayısının mevsimleri bağlı olarak değişimi araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırmada, Eskişehir'in çeşitli semtlerinde satışı yapılan sokak sütlerinden Ocak-Ağustos 1991, ayları arasında sokak sütçülerinden toplanan sütler analiz edilmiştir. İkiyüz elli mililitrelik şişelere alınan örnekler laboratuvara getirilerek aynı gün incelemeye alınmıştır.

2.2. Yöntemler

Süt örnekleri BRAZIS ve ark. (1974)'na göre analize hazırlanmıştır.

Toplam canlı bakteri sayımı plate count agarda yapılmıştır. İki paralel halinde ekim yapılan petri kutuları 32°C'de 48 saat inkübasyona bırakılarak değerlendirilmiştir (BRAZIS ve ark., 1974).

Koliform bakterileri için viole red bile agar kullanılmıştır. Plaklar 32°C de 24 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra doğrulama ve tamamlama testleri uygulanmıştır (JEZESKI ve ark., 1974). *E. coli*'nin sayımı İLERİ (1964)'den yararlanılarak yapılmıştır.

S. aureus için Baird Parker medium kullanılmıştır. Plaklar 37°C de 36-48 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra koagülaz ve hemoliz testleri uygulanmıştır (BAER ve ark., 1976).

Fekal streptokokların sayımında kristal viyole azide agar kullanılmıştır. Plaklar 43°C de 48 saat inkübe edilmiştir (ANONYMOUS

1977), THATCHER ve CLARK'a (1973) göre teyid edilmiştir.

Salmonellaların izolasyonunda, laktoz broth ve tetrathionat broth kullanılarak zenginleştirme işlemi uygulanmıştır. Zenginleştirmeden sonra Brillant green agar (BGA) bizmut sülfid agar (BSA) ve Salmonella—Shigella agar (SS)'a ekim yapılarak 37°C de 24-48 saat inkübe edilerek değerlendirilmiştir. Salmonella Shigella özelliği gösteren koloniler üçlü şeker besisi yerine ekilerek 35°C de 48 saat inkübe edilmiştir (THATCHER ve CLARK, 1973).

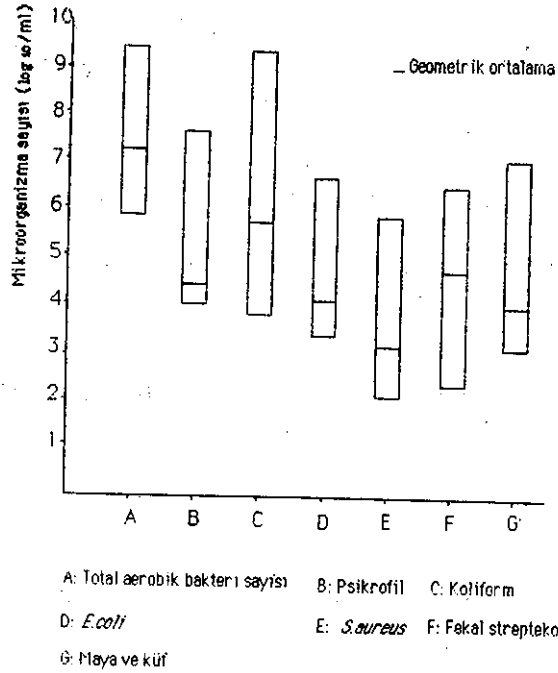
Psikrofilik bakteriler için plate count agar kullanılmıştır. Plaklar buzdolabında 7-10 gün inkübe edilerek değerlendirilmiştir (VANDERZANT ve JOHNS, 1972).

Maya ve küf sayımı asitlendirilmiş patates dextroz agarda (PDA) yapılmıştır. Plaklar 20-25°C de 5 gün inkübe edilmiştir (KODURGER, 1976).

İstatistik analizleri YILDIZ (1986)'a göre yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çiğ süt örneklerinde toplam canlı bakteri sayısı mililitrede ortalama olarak $1,79 \times 10^7$ olup, $7,94 \times 10^5$ - $2,51 \times 10^9$ /ml değerleri arasında değişmektedir (Şekil 1). Örneklerdeki toplam canlı bakteri sayıları oldukça yüksek olarak bulunmuştur. Çiğ süt örneklerinin % 30,50'inde toplam bakteri sayısı 10^7 , % 19,49'unda ise 10^8 ve daha yüksek olmuştur (Çizelge 1). Ancak ülkemizde yapılan benzer çalışmalarda da canlı bakteri sayıları yüksek bulunmuştur. Ankara'da yapılan bir çalışma toplam bakteri sayısı ortalama $1,30 \times 10^6$ adet/ml olduğu bildirilmiştir (ADAM, 1960), UZUNHASANOĞLU (1977), çiğ sütlerdeki toplam canlı bakteri sayısı mililitrede $7,49 \times 10^7$ olarak belirtilmiştir. Diğer bir çalışmada ise 250 çiğ süt örneğinin 96,38'inde $5,0 \times 10^5$ in altında, 964,4'ünde $1,0 \times 10^6$ 'nın üzerinde total bakteri bulunduğu bildirilmiştir (GÜLLÜCE ve ark., 1989). Trabzon'da satılan sokak sütlerinin metilen mavisi



Şekil 1. Mikroorganizmaların çiğ süt örneklerindeki dağılımı.

testi ile % 79,3'ünün $4,0 \times 10^6$ - $2,0 \times 10^7$ arasında canlı bakteri içeriği ve fena kaliteli olduğu bildirilmiştir (SEZGİN ve BEKTAŞ, 1988). HASSAN ve KOÇAK (1984). çiğ sütlerin toplam canlı bakteri sayısının pastörize yapılamayacak ölçüde yüksek olduğunu bildirmişlerdir. RANDOLPH ve ark. (1973) çiğ sütlerde toplam bakteri sayısını 10^3 - 10^6 /ml olduğunu belirtmişlerdir. Bazı Avrupa ülkelerinde fabrikalara alımı yapılan çiğ sütlerin en fazla $1,0 \times 10^6$ adet/ml toplam canlı bakteri içermesi istenmektedir. Yüksek kaliteli içme sütleri için bu düzey $5,0 \times 10^5$ adet/ml'yi geçmemesi koşulu bulunmaktadır. İngiltere, İrlanda, Hollanda, Federal Almanya gibi ülkelerde çiğ sütün mililitresinde $1,0 \times 10^5$ 'den az bakteri bulunması gerekmektedir (I.D.F., 1985).

Koliform bakteri sayısı ise mililitrede $7,94 \times 10^5$ ile $2,51 \times 10^9$ arasında olup, ortalama koliform sayısı $6,08 \times 10^5$ olmuştur (Şekil 1). Çiğ süt örneklerindeki koliform bakteri sayısı 10^3 'den fazladır. Örneklerin % 33,33'ünde koliform bakteri sayısı mililitrede 10^7 ve daha fazladır (Çizelge 1). GÜLLÜCE ve ark. (1989). yaptıkları çalışmada Erzurum bölgesi sütlerin-

de koliform bakteri sayısını $5,0 \times 10^3 - 1,0 \times 10^6$ adet/ml olarak tesbit etmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise koliform bakteri sayısının $10 \cdot 10^5$ arasında değiştiği bildirilmiştir (KALINA ve ark., 1974).

Süt örneklerinin 8 (% 22,2)'inden *E. coli* izole edilememiştir. Diğer örneklerde *E. coli* sa-

yısı ortalama olarak $1,18 \times 10^4$ /ml olmuştur (Şekil 1). Süt örneklerinin % 30,50'sinde *E. coli* sayısı 10^4 olmuştur (Çizelge 1). Koliform grubu bakterilerin ve özellikle *E. coli*'nin süt örneklerinde yüksek sayıda bulunması hijyenik kurallara uyulmadığını göstermektedir.

Çizelge 1. Çiğ süt örneklerinde belli mikroorganizma sayıları arasına düşen örneklerin sayısı ve oranı (%)

Mikroorganizma grupları	Mikroorganizma sayısı (\log_{10} /ml)									
	<1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	5,1-6,0	6,1-7,0	7,1-8,0	8,1-9,0	>9,1
Toplam canlı bakteri	—	—	—	—	—	1	17	11	3	4
						(2,78)	(47,22)	(30,56)	(8,33)	(11,11)
Koliform bakteriler	—	—	—	4	9	9	2	5	3	4
				(11,11)	(25,0)	(25,0)	(5,56)	(13,89)	(8,33)	(11,11)
<i>E. coli</i>	8	—	1	4	11	10	1	—	—	—
	(22,22)	—	(2,78)	(13,89)	(30,56)	(27,78)	(2,78)			
<i>S. aureus</i>	—	—	9	13	6	8	—	—	—	—
			(25,0)	(36,11)	(16,67)	(22,22)				
Fekal Streptokok	5	—	2	5	8	14	2	—	—	—
	(13,89)	—	(5,56)	(13,89)	(22,22)	(38,89)	(5,56)			
Psikrofilik bakteriler	—	—	—	3	10	15	7	1	—	—
				(8,33)	(27,78)	(41,67)	(19,44)	(2,78)		
Maya ve Küf sayıları	1	—	3	14	9	6	3	—	—	—
	(2,78)	—	(8,13)	(38,89)	(25,0)	(16,67)	(8,33)			

Çiğ süt örneklerinde *Salmonella - Shigella* sadece 2 örnekte bulunmuştur. Gıda zehirlenmelerine neden olan, tifo ve paratifo gibi salgın hastalıkların etkeni olan mikroorganizmalar bu grup içinde olduğu için *Salmonella - Shigella*'nın besinlerde bulunması arzu edilmez.

Örneklerdeki *S. aureus* sayısı ise $1,25 \times 10^2 - 8,91 \times 10^5$ /ml arasında değişmiş ve ortalama $1,82 \times 10^3$ /ml olmuştur (Şekil 1). Süt örneklerinin % 22,22'sinde *S. aureus* sayısı 10^5 olmuştur (Çizelge 1). Görüldüğü gibi süt örneklerin-

de stafilokok sayısı mililitrede $1,0 \times 10^6$ 'nın altındadır. Mililitrede bir milyonun üzerinde stafilokok bulunması besin zehirlenmesine neden olmaktadır (FRAZIER ve WESTHOFF, 1978). Bu nedenle sonuçlar sevindirici olmakla beraber potansiyel bir tehlikenin varlığı unutulmamalıdır. İzole edilen 265 *S. aureus* suşunun 96 tanesi koagülaz pozitif olarak bulunmuştur. Koagülaz pozitif *S. aureus* sayısı mililitrede ortalama $1,42 \times 10^2$ olup $25 - 6,62 \times 10^4$ /ml değerleri arasında değişmiştir. Hollanda'da süt tanklarından alınan sütlerin % 70'inin mililitresinde 800 -

1300 koagülaz pozitif *S. aureus* bulunmuştur (BIJKER ve ark., 1976).

Fekal streptokok sayısı mililitrede ortalama $5,89 \times 10^4$ olup, $1,99 \times 10^2$ - $2,51 \times 10^6$ /ml arasında değişmiştir (Şekil 1). Süt örneklerinin beşinde fekal streptokok bulunamamıştır, örneklerin % 38,89'unda fekal streptokokların sayısı 10^5 olmuştur (Çizelge 1). Fekal streptokoklar gıdaların hijyenik indeksi olmaları sebebiyle önem taşımaktadırlar.

Çiğ sütlerin soğukta depolanmasıyla psikrofilik mikroorganizmalar kolayca üremekte ve gelişmeleriyle sütte çeşitli hoş olmayan koku ve tada neden olmaktadır (GRIFFITHS ve ark., 1987). Çiğ süt örneklerinde psikrofilik mikrofilik mikroorganizma sayısı mililitrede $3,16 \cdot 10^3$ ile $4,07 \times 10^7$ arasında değişmiş ve ortalama $2,44 \times 10^5$ /ml olmuştur (Şekil 1). Örneklerin

% 41,67'sinde psikrofilik mikroorganizma sayısı 10^5 olarak bulunmuştur (Çizelge 1).

Maya ve küf sayımları ise ortalama olarak mililitrede $1,07 \times 10^7$ olup, $1,26 \times 10^3$ - $1,00 \times 10^7$ adet/ml arasında değişmiştir (Şekil 1). Süt örneklerinin % 38,89'unda maya küf sayısı 10^3 iken, % 8,33'ünde maya küf sayısı 10^6 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). SKRINJAR ve ark., (1983). Yugoslavya'da 34 satış merkezinde alınan çiğ süt örneklerinde küf sayısının $73 - 4,88 \times 10^6$ adet/ml arasında değiştiğini bildirmiştir. Süte çok çeşitli kaynaklardan küf bulaşabilmektedir.

Çizelge 2 de çiğ süt örneklerindeki mikroorganizma sayımlarının mevsimlere göre değişimi görülmektedir. Toplam canlı bakteri, koliform bakteri, *E. coli* ve *S. aureus* sayımlarında mevsimler arasında önemli bir farklılık bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 2. Süt örneklerinde mevsimlere göre ortalama mikroorganizma sayısı

Bakteri grupları Toplam canlı	Mikroorganizmaların mililitredeki ortalama sayısı		
	Kış	İlkbahar	Kış
Bakteri sayısı (PCA)	$5,49 \times 10^6$	$6,36 \times 10^6$	$2,06 \times 10^8$
Koliform	$9,95 \times 10^4$	$1,29 \times 10^5$	$2,06 \times 10^8$
E. Coli	$6,36 \times 10^4$	$6,81 \times 10^3$	$1,23 \times 10^5$
S. aureus	$1,82 \times 10^3$	$3,71 \times 10^3$	$7,76 \times 10^4$
Fekal Streptokok	$1,00 \times 10^5$	$1,22 \times 10^5$	$2,37 \times 10^4$
Psikrofil	$9,20 \times 10^4$	$2,70 \times 10^5$	$6,24 \times 10^5$
Maya - Küf	$1,18 \times 10^4$	$3,39 \times 10^3$	$4,91 \times 10^4$

Diğer mikroorganizmalar açısından mevsimler arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. (FIRSTENBERG - EDEN ve ark. (1979) çiğ süt örneklerinde total bakteri sayımlarında mevsimler arasında önemli bir farklılık olduğunu, koliform ve stafilokoklar arasında önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. KIELWEIN (1977) ise yaz ve kış sayımlarında koliform

bakteri sayımlarında önemli bir farklılık olduğunu belirtmiştir. UZUNHASANOĞLU (1977) toplam bakteri sayısının mevsimlere göre değiştiğini saptamıştır.

Sonuç olarak, çiğ süt örnekleri yüksek sayıda mikroorganizma içermektedir. TSE ve dünya standartlarına göre pastörize edilmeyecek, hatta tüketimi sakıncalı sütler oldukları belir-

Çizelge 3. Çiğ sütteki mikroorganizma sayısının mevsimlere göre varyans analizi.

Bakteri grubu	Varyasyon kaynağı	Sd	KO	F
Toplam canlı bakteri	Mevsimler	2	9,815	8,439**
	Hata	33	1,163	
Koliform	Mevsimler	2	41,82	62,08***
	Hata	33	0,67	
E. coli	Mevsimler	2	23,41	7,73**
	Hata	33	3,03	
S. aureus	Mevsimler	2	9,473	13,51**
	Hata	3	0,701	
Fekal Streptokok	Mevsimler	2	4,75	0,25
	Hata	33	18,89	
Psikrofilik	Mevsimler	2	4,75	0,252
	Hata	33	18,896	
Maya - Küf	Mevsimler	2	3,365	2,30
	Hata	33	1,29	

** P < 0,01

*** P < 0,001

lenmiştir. Süt örneklerinde **Salmonella** ve **Shigella**'nın az olması fekal Streptokok ve **S. aureus** sayısının düşük olması sevindirici olmakla beraber halk sağlığını tehdit edici bir risk oluşturmaktadır. Temiz ve hijyenik koşul-

lara uyularak üretimde bulunmakta bakteri sayısı düşürülebilir. Yaz mevsiminde mikroorganizma sayısındaki artış sütlerin soğukta saklanıp, nakledilmediğinin bir göstergesi olabilir.

KAYNAKLAR

- ADAM, N. Ankara Sütlerinde Laboratuvar ve Fabrika Pastörizasyonunda Evvel ve Sonra Tesbit Edilen Mikrop Grupları, A.Ü. Veteriner Fak. Yay.: 117, 1960.
- ANONYMOUS. Standard methods for the examination of dairy products. APHA, Inc. 13th. ed. Washington DC. 20036 S. 71, 88, 150, 1972.
- ANONYMOUS. Difco Manuel, 9th. ed. Difco Lab. Detroit, Michigan, 1977.
- ANONYMOUS. Türkiye'de Süt ve Süt Ürünleri Sanayinde durum. TÜSİAD Yay. No: T/86-5 87. İstanbul, S. 31, 1986.
- BAER, E.F., R.J.H. GRAY, and D.S., ORTH. Methods for the isolation and enumeration of **Staphylococcus aureus** «In Compendium of methods for the microbiological examinations of foods.» Ed. M.L. Speck. American Public Health Association, N.W. Washington D.C. 1976.
- BLIKER, P.G.H., H. MOL and H.M. VINCENTIE. An investigation of the occurrence of staphylococci in raw milk. Tijdschrift voor Diergeneeskunde, 101365 - 371, 1976.
- BRAZIS, A.R., W.S. CLARK, and W. SANDINE. Standard Plate Count Method. «In, Standard methods for the examination of dairy products, 13th. Ed., Eds. W.J. Housler» American Public Health Association, NW, Washington DC. 1974.

- COLLINS, C.H., P.M. LYNE. Microbial Methods 4th Ed. Butter worth and Co. Ltd. 1976.
- COUSIN, M.A. Presence and activity of psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products. A review, J. Food Prot. 45, 172 - 207, 1982.
- FIRSTENBERG - EDEN, R., B. ROSEN and C.H. MANHEIM. Seasonal and Processing influences on bacterial count of raw and processed milk, J. Food Prot. 42, 683 - 685, 1979.
- FRAZIER, W.C. and D.C. WESTHOFF. Food Microbiology. Mc Graw - Hill Book Company. New York p. 540, 1978.
- GÜLLÜCE, M., S. LELOĞLU, A. AYYILDIZ. Erzurum Bölgesi Sütlerinin Bakteriyolojik ve Antibiyotik Yönünden İncelenmesi, 6. Ulusal KÜKEM Kongresi, Erzurum, 26 - 28 Eylül, 1989.
- GRIFFITHS, M.W., J.D. PHILLIP and D.D. DUIR. Effect of low - temperature storage on the bacteriological quality of raw milk. Food Microbiol. 4: 285 - 291, 1987.
- HASSAN, A. ve KOÇAK, C. Influence of different time temperature combinations of milk pasteurization on its bacterial content. Gıda, 2: 117 - 123, 1984.
- I.D.F. (International Dairy Federations) Payment for milk on the basis of quality. Bulletin No: 192, Brussels (Belgium) 1985.
- İLERİ, A. Standart Metodlarla Menşei Hayvani ve Nebati Gıdaların Mikrobiyolojik Kontrolü, Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı Hıfzıssıhha Okulu, Yay. No: 15. Gürsoy Basımevi, 1964, Ankara.
- JEZESKI, J.J., R.T. MARSHALL and E.B. COLLINS. Coliform bacteria «in Standard methods for the examination of dairy products, 13th ed, Eds. W.J. Hausler» American Public Health Association, N.W. Washington, 1974.
- KALINA, G.P., N.S. KOROLEVA and V.F. SEMENIKHINA, Enterococci in raw and pasteurized milk, Food Sci. Technol. Abs. 6: 3p 307, 1974.
- KIELWEIN, O. The comparison of the aerobic gram - negative flora in delivered milk and relation to dairy products. Alimenta 16: 41 - 48, 1977.
- KOBURGER, J.A. Yeasts and molds «In compendium of methods for the microbiological examination of foods. Ed. M.E. Speck» American Public Health Association, NW. Washington D.C. 1976.
- KOÇAK, C. Sokak sütçülüğünün süt sanayine etkileri, Türkiye 4. Sütçülük Kongresi, Tebliğ. Ankara, 9 - 10 Aralık, 1981.
- KOONOTZ, F.P. and I.S. SNYDER. Significant pathogens in dairy products. «in Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 13th ed, Eds. W.J. Housler» American Public Health Association NW. Washington, D.C. 1974.
- NICKERSON, J.T., A.J. SINSKEY. Microbiology of foods and food processing. American Elsevier Publishing Company. New York, 1972.
- RANDOLPH, H.E., CHACKROBORTY, B.K., HAMPTON, O. and BAGART, D.L. Microbial counts of individual producer and commingled grade A raw milk. J. Milk Food Technol. 36: 146 - 151, 1973.
- SEZGİN, E., KOÇAK, C., Ankara'da satılan sokak sütlerinin bazı nitelikleri üzerinde araştırmalar. Gıda, 6: 281 - 287, 1982.
- SEZGİN, E., BEKTAŞ, S., Trabzon'da satılan sokak sütlerinin bazı nitelikleri üzerinde araştırmalar. Gıda, 399 - 408, 1988.
- SHELLY, A.W., H.E. DEETH, and I.C. MACRAE. A numerical taxonomic study of psychrotrophic bacteria associated with lipolytic spoilage of raw milk. J. Appl. Bacteriol. 62: 197 - 207, 1987.
- SKRINJAR, M., R. ZAKULA, E. STOJANOVIC. Izolovanje i determinacija plesni, 12 siraovog mleka. Mijekarstvo, 23181: 227 - 230, 1983.
- THATCHER, F., S. CLARK. Microorganisms in foods. Their Significance and Enumeration. University of Toronto Press. Toronto, 1973.
- TUNAIL, N. ve Ö. KÖŞKER. Süt mikrobiyolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. 966, Ankara, 1989.
- URAZ, T. Çiğ sütlerin bakteriyolojik niteliklerine göre sınıflandırılması. Gıda, 6: 393 - 397, 1988.
- UZUNHASANOĞLU, H. Ankara piyasasına gelen çiğ sütlerin hijyenik kaliteleri üzerinde araştırmalar. Ogun Kardeşler Matbaası, Ankara, 1977.
- VANDERZANT, C. and C.K. JOHNS. Thermotolerant, Thermophilic and psychrotrophic (psychrophilic) bacteria «in Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 13th ed, Eds. W.J. HOUSLER» American Public Health Association, N.W. Washington, D.C., 1974.
- YILDIZ, N. Araştırma ve Deneme Metodları (ders notları) Erzurum, 1986.