

## Taze Civil (Çeçil) Peynirin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri

K. Kaan TEKİNŞEN<sup>1</sup>

Mehmet ELMALI<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya.

<sup>2</sup> Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kars.

\*e-posta: elmali25erz@gmail.com

**Özet:** Araştırma Kars ilinde üretilen ve tüketime sunulan kuru tuzlanmış taze civil peynirinin bazı mikrobiyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yapıldı. Kars’da belli başlı satış yerlerinden rastgele seçilen toplam 35 numune aerobik mezofilik ve psikrotrofik bakteriler, maya ve küf, enterokoklar, koliform bakteri, Escherichia coli ve koagülaz (+) stafilokok yönünden incelendi. Numunelerin aerobik mezofilik, psikrotrofik bakteri, maya ve küf, enterokok, koliform bakteri, E. coli ve koagülaz (+) stafilokok sayıları ortalama sırasıyla 7,86, 8,04, 7,04, 5,09, 2,75, 1,75 ve 1,50 log<sub>10</sub> kob/g seviyesinde saptandı. Otuz beş civil peynir örneğinin % 8,6’sının koagülaz (+) stafilokok, en az % 74,3’ünün de koliform bakteri ve E. coli sayıları bakımından Türk Gıda Kodeksi’nde öngörülen standartlara uymadığı belirlendi. Sonuç olarak, taze civil peynirinin yörede halk sağlığı açısından önemli potansiyel bir tehlike arz ettiği kanısına varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Taze Civil peyniri, Mikrobiyolojik kalite.

### Some Microbiological Properties of Fresh Civil (Cecil) Cheese

**Summary:** The study was carried out to determine the some microbiological quality of dry salted fresh civil cheese consumed and manufactured in Kars. A total of 35 samples were obtained randomly from retail outlets in Kars, and examined microbiologically aerob mesophiles, psychrotrophics, yeast and mould, Enterococci spp., coliform bacteria, E. coli and coagulase (+) Staphylococci spp. counts. The average aerobic mesophilic, psychrotrophics, yeast and mould, Enterococci spp., coliform bacteria, E. coli and coagulase (+) Staphylococci spp. log<sub>10</sub> counts were 7.86, 8.04, 7.04, 5.09, 2.75, 1.75 and 1.50 cfu/g, respectively. Of the 35 civil cheese samples 8.6 % for coagulase (+) Staphylococci spp., at least 74.3 % for coliform bacteria and E. coli counts did not comply the current Turkish Food Codex. Consequently, it could be concluded that fresh civil cheese consumed in Kars has considerable potential hazard for public health.

**Key words:** Fresh Civil cheese, Microbiological quality.

### GİRİŞ

Türkiye’de üretilen peynirin yaklaşık % 4-5’i modern fabrika veya büyük işletmelerde üretilmekte; geri kalan kısmı (% 95-96) genellikle hijyenik koşullar altında elde edilmeyen sütün, ilkel sayılabilecek üretim yerlerinde, işlenmesiyle elde edilmektedir. Çoğu zamanda ekonomik olmamasından dolayı normal olgunlaşma süresini tamamlamadan, denetimden yoksun bir şekilde pazarlanmaktadır (İncekara, 1992; Kurdal, 1990; Tekinşen, 1983). Türkiye’deki peynir çeşitlerinin tüketimdeki payının % 85-89’unu beyaz salamura, kaşar ve tulum peynirleri, geri kalan % 11-15’ini de çeşitli yöresel peynirler oluşturmaktadır (Tekinşen, 2001). Ülkemizde yöre koşullarına, özellikle kültürel alışkanlıklara, doğa şartları ile hayvan tür ve ırklarının farklılığına, bağlı olarak alışlagelen farklı yapım teknikleriyle çeşitli yöresel peynirler üretilmektedir. Sütün nev’i, yöre ve üretimde uygulanan teknik işlemlere bağlı olarak türleriyle birlikte 130’dan fazla yöresel ve bölgesel peynir çeşidi bulunmaktadır. Her biri de kendine özgü kimyasal ve duyuşal niteliklere, özellikle lezzet, tekstür ve görünüme sahiptir (Tekinşen ve Tekinşen, 2005).

Civil peyniri; Erzurum, Kars, Ardahan, Iğdır ve Ağrı illerinde, küçük aile

işletmelerinde, yüksek asiditeli yağsız inek sütünün rennetle mayalanması sonucu oluşan pıhtının 55-60 °C’ye kadar ısıtılması, takiben elde edilen teleminin yoğrulması ve askıya asılarak uzatılmasıyla yapılan yağsız, yumuşak tekstürlü ve pişmaniye gibi tel tel görümlü Doğu Anadolu Bölgesi’ne özgü yöresel bir peynir çeşididir. Civil peyniri taze olarak tüketilmesinin yanı sıra, salamurada veya kuru tuzlama yapıldıktan sonra lor ile karıştırılıp tulum veya plastik bidonlara doldurulup olgunlaştırıldıktan sonra tüketilir (Atasever, 1999; Tekinşen ve Tekinşen, 2005). Bu peynir çeşidi, özellikle süt üretiminin fazla olduğu bahar aylarında üretilir ve bir kısmı olgunlaştırılmadan tüketime arz edilir (Sert ve Kıvanç, 1985).

Doğu Anadolu illerinde yaygın olarak üretilen, çeçil, iplik veya tel peyniri adıyla da tanınan civil peynirinin üretim tekniği ile kimyasal bileşimi ve nitelikleri üzerinde bir çok araştırma (Alperden, 1977; Atasever, 1999; Bakırcı ve Andiç, 1999; Çağlar ve ark., 1998; Eralp, 1953; Kurdal, 1990; Kurt ve Özbek, 1976; Tekinşen ve ark., 1996) bulunmasına rağmen, mikrobiyolojik kalite niteliklerine ilişkin araştırmalar (Atasever, 1995; Sert ve Kıvanç,

1985; Tekinşen ve ark., 1995) sınırlı sayıdadır. Ayrıca civil peynirinin, yöresel peynir üretimde önemli bir paya (yaklaşık % 6) sahip olması (Atasever, 1999) ve son yıllarda yöresel peynirler içinde yapım tekniğinin geliştirilmesinin yararlı görülmesi (DPT, 2001) bu peynir çeşidi üzerindeki araştırmaların önemini ve güncelliğini devam ettirmektedir.

Araştırma, Kars ilinde tüketime sunulan civil peynirlerinin mikrobiyolojik kalite niteliklerini belirleyerek, tüketici sağlığını korumaya yönelik önlemlerin alınmasına ve ürünün kalitesini geliştirmeye yönelik çalışmalara yardımcı olabilmek amacıyla yapıldı.

### MATERYAL VE METOT

Bu araştırmada, Kars'taki farklı perakende satış yerlerinden, Nisan-Haziran 2005 tarihleri arasında, temin edilen 35 adet kuru tuzlanmış taze civil peyniri analiz edildi. Numuneler yaklaşık 200 g miktarlarda ve steril kavanozlarda soğuk zincir altında (TSE, 1999) Kars Kafkas Üniversitesi Merkez Araştırma Laboratuvarı'na getirildi.

Mikrobiyolojik Analizler: Numunelerin 10<sup>11</sup>'lik seyreltileri steril poşetlerde stomacherde (Bag Mixer-Interscience), diğer ondalık seyreltileri 10<sup>-8</sup>'e kadar steril % 0.1'lik steril tamponlanmış peptonlu suda (Merck 1.07228) hazırlanarak ekime uygun hale getirildi (Harrigan, 1998).

Toplam aerobik mezofilik ve psikrotrofik bakterilerin sayımında Plate Count Agar (Oxoid CM325) kullanıldı. Plaklar toplam aerobik mezofilik bakteriler için 35±1 °C'de 48 saat, psikrotrofik bakteriler için 5-7±1 °C'de 7-10 gün inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrası plaklarda oluşan koloniler sayıldı (Bridson, 1998).

Maya ve küf sayısının belirlenmesinde, steril laktik asitle (Oxoid SR21) pH 4.0'e ayarlanmış, Yeast and Mould Agar (Oxoid CM920) kullanıldı. Ekim yapıldıktan sonra petriler 25±1 °C'de 3-4 gün süreyle inkübasyona bırakıldı. Bu süre sonunda üreyen koloniler sayıldı (Bridson, 1998).

Enterokokların sayımı için Slanetz and Bartley Medium'a (Oxoid CM377) dökme yöntemiyle ekim yapıldı. Plaklar 35±1 °C'de 48 saat süreyle inkübe edildi. İnkübasyon sonunda oluşan ince beyaz zonlu pembe/koyu kırmızı koloniler sayıldı (Bridson, 1998).

Koliform bakterisinin sayımı için Violet Red Bile Agar'a (Oxoid CM107) çift katlı dökme yöntemiyle ekim yapıldı. Plaklarda 37±1 °C'de 24 saat inkübasyon sonunda oluşan menekşe-kırmızı renkli tipik koloniler sayıldı (Harrigan, 1998).

*E. coli* sayımı için Tryptone Bile X-glucuronide Medium'a (Oxoid CM945) yüzey yayma yöntemiyle her seyreltiden 1 ml, eşit

hacimlerde bölünerek (0,5'er ml) iki petri plağına ekim yapıldı. Plaklar 30±1 °C'de 4 saat daha sonra 44±1 °C'de 18 saat süreyle inkübe edildi. Süre sonunda her seyreltinin iki petri plağındaki mavi/yeşil renkli koloni sayısı toplanarak 1 ml ekim yapılmış tek petri plağı olarak değerlendirildi. Koloniler IMVIC testi yapılarak kontrol edildi (Bridson, 1998).

Koagulaz (+) stafilokok sayımında izolasyon için yüzey yayma yöntemiyle Baird Parker Agar'a (Oxoid CM 275) her seyreltiden 1 ml, eşit hacimlerde bölünerek (0,5'er ml) iki petri plağına ekim yapıldı. Plaklar 35-37±1 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. Süre sonunda her seyreltinin iki petri plağındaki gri/siyah renkli etrafında şeffaf zon bulunan (tipik) ve bulunmayan (atipik) koloniler sayılarak 1 ml ekim yapılmış tek petri plağı olarak değerlendirildi. Plaktan seçilen 3-5 tipik ve atipik koloniye koagulaz testi (Oxoid Staphytest Plus DR 850 M) uygulandı. Koagulaz pozitif olan kolonilerin sayısı seyreltim faktörü dikkate alınarak belirlendi (Bridson, 1998).

İstatistiksel Analizler: SPSS istatistiksel Veri Analiz Yöntemi'nden yararlanılarak, bulguların belirtici (descriptive) istatistik değerleri tespit edildi (Özdamar, 1997).

### BULGULAR

Kars ve yöresinde en fazla tanınan ve üretilen civil peynirinin mikrobiyolojik kalite niteliklerini belirlemek için 35 numunede yapılan, analizlere ilişkin elde edilen veriler Tablo 1 ve 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1'de de görülebileceği üzere, numunelerde toplam aerob mezofilik bakteri, psikrotrofik bakteri ve maya/küf mikroorganizma düzeylerinin (log<sub>10</sub> kob/g) sırasıyla 6,54-8,91, 6,08-8,93 ve 5,72-7,65 arasında değiştiği, ortalama 7,86, 8,04 ve 7,04 düzeyinde olduğu saptandı. Diğer taraftan, numunelerin tamamının oldukça geniş sınırlar içerisinde enterokokları ihtiva ettiği (3,48-5,93 log<sub>10</sub> kob/g), koliform bakteri, *E. coli* ve koagulaz (+) stafilokokları ise sırasıyla % 85,7, 74,3 ve 45,7 oranında içerdiği saptandı.

Mikroorganizma sayılarının numunelerde sıklık dağılımını gösteren Tablo 2 incelendiğinde numunelerin % 85,7'sinin koliform bakterileri, % 74,3'ünün ise *E. coli*'yi g'da 10 kob ve daha fazla düzeyde içerdiği görülmektedir. Diğer mikroorganizmalar dikkate alındığında maya ve küflerin numunelerin tamamında 1,0x10<sup>5</sup> ile 9,9x10<sup>7</sup> kob/g arasında olduğu, koagulaz (+) stafilokokların ise 1,0x10 ile 9,9x10<sup>2</sup> kob/g düzeyinde bulunduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo 1.** Civil peyniri numunelerinin mikrobiyolojik analiz bulguları

Mikroorganizma	Numune Sayısı	Mikroorganizma Sayısı (log <sub>10</sub> kob/g)					Pozitif Numune	
		$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	En Az	En Çok	Sayı
Toplam aerob mezofilik Bakteri	35	7,86	7,42	8,19	6,54	8,91	35	100
Psikrotrofik Bakteri	35	8,04	7,51	8,28	6,08	8,93	35	100
Maya ve Küf	35	7,04	6,35	7,12	5,72	7,65	35	100
Enterokok	35	5,09	4,53	5,31	3,48	5,93	35	100
Koliform Bakteri	35	2,75	1,98	2,76	1,00	3,40	30	85,7
<i>E. coli</i>	35	1,75	1,03	1,80	1,00	2,40	26	74,3
Koagülaz (+) stafilokok	35	1,50	0,89	1,66	1,00	2,23	16	45,7

 $\bar{x}$  : OrtalamaS  $\bar{x}$ : Standart Hata

S: Standart Sapma

**Tablo 2.** 35 Civil peyniri numunesinde mikroorganizma sayılarının sıklık dağılımı

Mikroorganizma Düzeyi (kob/g)	Maya ve Küf	Enterokok	Koliform Bakteri	<i>E. coli</i>	Koagülaz (+) stafilokok
< 1,0 x10	-	-	5 (14,3)	9 (25,7)	19 (54,3)
1,0x10 – 9,9x10	-	-	4 (11,4)	18 (51,4)	13 (37,1)
1,0x10 <sup>2</sup> – 9,9x10 <sup>2</sup>	-	-	21 (60)	8 (22,9)	3 (8,6)
1,0x10 <sup>3</sup> – 9,9x10 <sup>3</sup>	-	3 (8,6)	5 (14,3)	-	-
1,0x10 <sup>4</sup> – 9,9x10 <sup>4</sup>	-	24 (68,6)	-	-	-
1,0x10 <sup>5</sup> – 9,9x10 <sup>5</sup>	4 (11,4)	8 (22,9)	-	-	-
1,0x10 <sup>6</sup> – 9,9x10 <sup>6</sup>	20 (57,1)	-	-	-	-
1,0x10 <sup>7</sup> – 9,9x10 <sup>7</sup>	11 (31,4)	-	-	-	-

( ) içindeki sayılar numune sayısının yüzdesini göstermektedir.

**TARTIŞMA VE SONUÇ**

Civil peynirinin kalite ölçütlerinin belirlenmesine katkıda bulunmak amacıyla yapılan bu çalışmada, Kars ve yöresinde üretilen taze civil peynirlerinin mikrobiyolojik kalite nitelikleri incelendi. Mikrobiyolojik analizlerde (Tablo 1) numunelerin belirlenen toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarının (log<sub>10</sub> kob/g) 6,54-8,91 arasında değiştiği ve ortalama 7,86 olduğu belirlendi. Bu değerler bazı araştırmacıların (Atasever, 1999; Sert ve Kıvanç, 1985; Tekinşen ve ark., 1995) civil peynirinde belirlediği değerlerle uyumludur. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarının yüksek çıkması Sert ve Kıvanç (1985) ile Tekinşen ve ark. (1995)'nin da belirttiği gibi üretim ve pazarlama sırasında hijyenik kurallara uyulmaması ve süte veya pıhtıya uygulanan ısı işlemlerinin yetersiz olmasından kaynaklanabilir. Numunelerde psikrotrofik bakteri sayılarının (log<sub>10</sub> kob/g) da ortalama 8,04 (6,08-8,93) olması peynirin taze olarak tüketime arz edildiği izlenimini doğrulamaktadır.

Numunelerde, 5,72-7,65 log<sub>10</sub> kob/g arasında (ortalama 7,04 log<sub>10</sub> kob/g) belirlenen maya ve küf sayılarının, civil peynirinde bu mikroorganizma sayısını belirten bazı araştırmacıların (Atasever, 1999; Sert ve Kıvanç, 1985; Tekinşen ve ark., 1995) bildirdikleri değerlerden yüksek olduğu saptandı. Numunelerin tamamında maya ve küf mikroorganizmalarının 9,9x10<sup>4</sup> kob/g'dan fazla bulunması muhtemelen üretimde düşük kaliteli

ham maddenin kullanıldığını ve/veya peynirin, üretim ve muhafazası sırasında, kontaminasyona maruz kaldığını göstermektedir.

Enterokokların ortalama 5,09 log<sub>10</sub> kob/g düzeyinde bulunduğu belirlendi. Bu değer, bazı araştırmacıların (Atasever, 1999; Sert ve Kıvanç, 1985; Tekinşen ve ark., 1995) civil peynirinde saptadıkları değerlerle benzer düzeyde bulunmuştur.

Koliform bakterisinin numunelerin % 85,7'sinde mevcut olması ve ortalama sayısının log<sub>10</sub> 2,75 kob/g düzeyinde bulunması Sert ve Kıvanç (1985)'in incelediği 24 adet ticari civil peynirinde bulunduğu değerlerle (numunelerin % 87,5'inde ve ortalama 1,1x10<sup>3</sup> kob/g) benzerlik arz ederken, Tekinşen ve ark. (1995)'nin 26 adet civil peyniri numunesinde buldukları değerden (ortalama 4,4x10<sup>4</sup> kob/g) düşük bulunmuştur. Bu durum muhtemelen ham maddenin kalitesi, süte veya pıhtıya uygulanan ısı işlemi ve olgunlaşma şartlarının farklılığından kaynaklanabilir. *E. coli*, numunelerin % 74,3'ünde ve ortalama 1,75 log<sub>10</sub> kob/g düzeyinde bulunmuştur. Bulgular, Sert ve Kıvanç (1985)'in saptadığı *E. coli* değerleriyle (ortalama 4,37x10<sup>2</sup> kob/g) benzerlik göstermektedir. Ayrıca bu durumla Kars'ta tüketime sunulan taze civil peynirlerinin önemli bir kısmının hijyenik koşullar altında üretilmediği anlaşılmaktadır.

Civil peyniri numunelerinin % 45,7'sinin koagülaz (+) stafilokok içerdiği, sayılarında (log<sub>10</sub> kob/g) 1 ile 2,23 arasında değiştiği saptandı. Bu değerler civil peyniri örneklerinin

% 37.5'inde  $7-1,1 \times 10^2$  kob/g arasında *Staphylococcus aureus*'un mevcudiyetini saptayan Sert ve Kıvanç (1985)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Türk Gıda Kodeksi (Anonim, 2001) peynirlerde, bir partiden alınan beş numunenin en fazla bir tanesinde koliform bakterisinin 95 EMS/g, *Staphylococcus aureus*'un 100 kob/g, *E. coli*'inin de beş numunede en fazla 3 EMS/g, olmasına müsaade etmektedir. Bu çalışmada, analiz edilen örneklerde en muhtemel sayı yöntemi yerine petri plağında sayım tekniği kullanıldığı için Türk Gıda Kodeksi'nde belirtilen kriterler bakımından koliform bakteri ve *E. coli* düzeyi tam bir değerlendirmeye alınmadı. Bununla birlikte, Tablo 2'deki veriler dikkate alındığında, numunelerin en az % 74,3'ü koliform bakteri ve *E. coli* düzeyi bakımından Türk Gıda Kodeksi'nin belirlediği kriterlere kesinlikle uygun değildir. *S. aureus* sayısı bakımından ise numunelerin % 8,6'sının öngörülen kriterlere uygun olmadığı anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, Kars'ta üretilen ve tüketime sunulan kuru tuzlanmış taze civil peynirlerinin, muhtemelen hijyenik olmayan koşullarda yapıldığı, dolayısıyla mikrobiyolojik yönden düşük kalitede olduğu ve tüketici sağlığı açısından önemli potansiyel bir tehlike arz ettiği kanısına varıldı.

#### KAYNAKLAR

- Alperden I., 1977. Erzurum Piyasasında Mevcut Peynir ve Tereyağların Kimyasal Bileşimleri ve Vitamin A Miktarları Üzerinde Araştırmalar. Barış Matbaası, İstanbul, Türkiye.
- Anonim, 2001. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. Tebliğ No: 2001/19. Resmi Gazete, Tarih 02.09.2001 Sayı: 24511. Ankara.
- Atasever M., 1995. Civil Peynirinin Üretiminde Farklı Asitlikteki Sütlerin Kullanımı ile Tuzlama Tekniklerinin Kaliteye Etkisi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya..
- Atasever M., 1999. Civil peyniri üretimi. Türk Veteriner Hekimler Derg., 11, (3-4), 56-59.
- Bakırcı İ., Andiç S. 1999. Muş-Bulanık yöresinde üretilen çeçil peyniri üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniv. Vet. Fak. Derg., 10, (1-2), 65-71.
- Bridson E.Y., 1998. The Oxoid Manual, 8<sup>th</sup> Edition. Oxoid Ltd, Hamshire. UK.
- Çağlar A., Kurt A., Ceylan ZG., Huşit S., 1998. Civil peynirinin farklı şekillerde muhafazası üzerine araştırmalar. 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Geleneksel Süt Ürünleri, Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 621, 65-78, Mert Matbaası, Ankara.
- Devlet Planlama Teşkilatı. 2001. Gıda Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu: Süt ve Mamulleri Sanayii Alt Komisyonu Raporu. 8. Beş Yıllık Kalkınma Raporu, Yayın No: 2696, Ö.İ.K: 644. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- Eralp M., 1953. Türkiye'nin bazı mahalli peynirleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, 3, 3-4, 227-230.
- Harrigan WF., 1998. Laboratory Methods in Food Microbiology. Academic Press, San Diego.USA.
- İncekara A., 1992. Süt ve süt ürünleri sanayii sektörü. Gıda Sanayii. 6, 2, 17-20.
- Kurdal E., 1990. Civil peynir üretimi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 7, 115-118.
- Kurt A., Öztekin L., 1976. Erzurum ilinde yapılan mahalli peynirlerden civil peynirlerinin bileşimi ve bunların diğer peynir çeşitleriyle karşılaştırılmaları. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 7, 4, 103-119.
- Özdamar K., 1997. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi. 1. Anadolu Üniv. Yayınları No:1001, Fen Fakültesi Yayınları, No:11, Eskişehir..
- Sert S., Kıvanç M., 1985. Taze civil ve lor peynirleri üzerinde mikrobiyolojik çalışmalar. Gıda, 10, 5, 287-292.
- Tekinşen OC., 1983. Türkiye'de salamura beyaz peynir üretimi teknolojisinin başlıca sorunları. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 30, 1, 54-62.
- Tekinşen OC., Atasever M., Keleş A., 1995. Civil peynirinin mikrobiyolojik kalite nitelikleri. Selçuk Üniv. Vet. Bil. Derg., 12, 1, 65-71.
- Tekinşen OC., Atasever M., Keleş A., 1996. Civil peynirinin kimyasal ve organoleptik özellikleri, Selçuk Üniv. Vet. Bil. Derg., 12, 1, 65-71.
- Tekinşen KK., 2001. Maraş Peyniri Üretiminde Baskılama Ağırlığı ve Haşlama Suyu Sıcaklığının Standardizasyonu Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tekinşen OC., Tekinşen KK., 2005. Süt ve Süt Ürünleri: Temel Bilgiler, Teknoloji, Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Türk Standartları Enstitüsü, 1999. Süt ve Süt Mamülleri - Numune Alma Klavuzu. TS 2530, Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar, Ankara.