

ANKARA PİYASASINDA SATILAN CIVİL PEYNİRLERİNİN MİKROBİYOLOJİK, KİMYASAL VE DUYUSAL NİTELİKLERİNİN SAPTANMASI

DETERMINATION OF MICROBIOLOGICAL, CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF CIVIL CHEESE, SOLD IN ANKARA MARKET

Atilla YETİŞMEYEN¹, Gökçe POLAT¹, Hilal BEYHAN DOĞAN²

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, Ankara

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZET: Bu araştırmada, Ankara ili merkezinde satışa sunulan Civil peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyusal özellikleri belirlenmiştir. Mikrobiyolojik incelemeler sonunda, örneklerde ortalama olarak; $1,1 \times 10^8$ kob/g TAMB (toplam aerobik mezofil bakterisi), $4,1 \times 10^7$ kob/g maya ve küf, $1,1 \times 10^3$ EMS/g koliform bakteri, $3,8 \times 10^2$ EMS/g *E. coli* saptanmış ve *S. aureus* sayısının gramda 100'den daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler, Civil peynirinin üretimi ve pazarlaması sırasında kontaminasyona maruz kaldığını göstermektedir.

Kimyasal analizler sonucu örneklerin kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, protein, tuz, kurumaddede tuz, küllü, titrasyon asitliği (% laktik asit cinsinden), pH, toplam azot, suda eriyen azot, olgunlaşma katsayısı ve protein olmayan azot değerleri sırasıyla % 43,46, % 2,79, % 6,45, % 33,46, % 5,22, % 11,99, % 1,092, % 0,938, 4,68 pH, % 5,245, % 0,514, % 9,78, % 0,377 olarak belirlenmiştir. Duyusal nitelikler bakımından ise peynirlerin toplam 20 puan üzerinden ortalama toplam duyusal puanının 14,95 olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan peynir örneklerinin standart bir kalitede olmadığı, yağ içeriğinin düşük, protein ve tuz içeriğinin yüksek olduğu ve yetersiz olgunlaştıkları anlaşılmaktadır.

ABSTRACT: In this study microbiological, chemical and organoleptic properties of Civil cheese sold in Ankara market were defined.

At the end of microbiological examinations mean values of the TAMB (total aerobic mesophilic bacteria), the yeast and mould, the coliform group bacteria and *E. coli* were found as 1.1×10^8 cfu/g, 4.1×10^7 cfu/g, 1.1×10^3 MPN/g, 3.8×10^2 MPN/g respectively. The number of *S. aureus* are established as less than 100 cfu per gram. These values indicated that Civil cheese was contaminated during production and marketing.

The results of chemical analyses showed that samples included dry matter, fat, fat in dry matter, protein, salt, salt in dry matter, ash, titratable acidity (% in lactic acid), pH, total nitrogen, water soluble nitrogen, ripening coefficient, non-protein nitrogen and the average values of these chemicals were found as, 43.46 %, 2.79 %, 6.45 %, 33.46 %, 5.22 %, 11.99 %, 1.09 %, 0.938 %, 4.68 pH, 5.245 %, 0.514 %, 9.78 %, 0.377 % respectively. In organoleptic examination, the mean of total scores of cheese samples were 14,95 over 20. As a result it was concluded that cheese samples were not standard in quality, because of their content of fat was low and content of salt and protein were high. Besides, it was found that the ripening of the samples were not sufficient.

GİRİŞ

Peynir, sütün peynir mayası veya zararsız organik asitlerin etkisiyle pıhtılaştırılması, değişik şekillerde işlenmesi ve bu arada süzülmesi, şekillendirilmesi, tuzlanması, bazen tat ve koku verici zararsız maddeler katılması ve çeşitli süre ve derecelerde olgunlaştırılması sonucunda elde edilen besin değeri yüksek bir süt ürünüdür (YETİŞMEYEN 1995).

Peynir üretimi, süt endüstrisinde en fazla çeşitlilik gösteren alanı oluşturmaktadır. Günümüzde sayısı binlerle ifade edilen peynirin, ülkemizde elliye aşkın çeşidi bulunmaktadır. Bu şekilde geniş bir çeşitlilik yelpazesi, başta hammadde olmak üzere, uygulanan işlemler, olgunlaşma koşulları, bölgesel gelenekler gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır (URAZ 1994).

Ülkemizde ekonomik açıdan önemli olan Beyaz, Kaşar ve Tulum peynirleri gibi ticari tip peynirlerin dışında, Mihaliç peyniri, Otlu peynir, Urfa peyniri, Civil peynir gibi birçok mahalli peynir çeşitlerimiz de

bulunmaktadır. Çeşitli bölgelerde kapalı kalmış, hatta bir kısmı değişen koşullar nedeniyle unutulmaya yüz tutmuş mahalli peynirlerimizin teknolojilerinin incelenmesi, geliştirilmesi ve endüstriyel peynirler haline getirilmesi ile gerek iç, gerekse dünya pazarlarında aranan ürünler arasına girmesi mümkün olacaktır (DEMİRCİ ve ark. 1994).

Türkiye'de yöresel olarak üretilen peynirlerin büyük çoğunluğu küçük aile işletmelerinde üretilmektedir. Mahalli peynir çeşitlerimizden biri olan Civil (Çeçil, İplik, Tel isimleri ile de anılmaktadır) peyniri, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum, Kars, Muş, Ağrı ve Van illerindeki küçük aile işletmelerinin yanı sıra birçok mevsimlik veya yerleşik küçük mandıralarda da imal edilmektedir (KURT ve ÖZTEK 1976). Örneğin Erzurum Civil peyniri farklı yörelerde birbirine benzer yöntemlerle Kars Çeçil peyniri, Hanak Telli peyniri, Artvin "Çürük peyniri" Çiçil, Yusufeli Külek peyniri, Trabzon Tel peyniri ve Akçaabat Tel peyniri olarak işlenmektedir (ÜNSAL 1997). Doğu Anadolu Bölgesinde Civil peyniri olarak bilinen ve üretilen bu peynir, ülkemizin batı bölgelerinde Tel peyniri veya Saç peyniri olarak üretilip tüketilmektedir. Bu hali ile Civil peyniri, mahalli bir peynir olmaktan çıkıp geniş bir alana yayılmıştır (HURŞİT 1993).

Civil peyniri üretiminde hammadde olarak çoğunlukla kremadan tereyağı işlenirken arta kalan yağsız inek ve/veya koyun sütü kullanılmaktadır. Kullanılan yağsız sütün miktarı hakkında kesin istatistiklere dayanan rakamlar bulunmamakla beraber, Erzurum'da üretilen sütün % 14,75'inin, Kars'ta da % 3,9'unun Civil peynirine işlendiği bildirilmektedir (KURT ve ÖZTEK 1976).

Küçük aile işletmelerinde geleneksel olarak üretilen Civil peyniri imalatında, öncelikle kendi haline bırakılarak asitliği artırılan yağsız süt mayalama sıcaklığına (25-30 °C) ısıtılır ve bu sıcaklıkta içerisine 20 lt' ye bir kaşık hesabıyla maya katılır. Isıtma işi, sütün yüzeyinde tel tel pıhtılaşma oluncaya kadar sürdürülür. Kazanda oluşmaya başlayan pıhtı ya da bir anlamda kazein süt serumundan ayrılır. Ayrılan sulu kısma yerel olarak şırat adı verilir. Isıtma sırasında sütün sürekli olarak karıştırılması gerekir. Pıhtılaşma tamamlanınca soğumaya bırakılarak kazanda yoğrulur. Daha sonra sırıklara asılarak kurutulur. Kurutulan pıhtı taze olarak tüketildiği gibi küçük parçalar halinde kesilerek ya salamurada tuzlanıp tenekelere doldurularak salamura peynir şeklinde ya da tuzlanıp tulumlara basılarak tulum peyniri halinde tüketilir (ERALP 1974, TEKİNŞEN 1981, KURDAL 1990).

Civil peyniri, haşlanarak ve yoğrularak yapılan peynirler grubunda yer alır. Yapımındaki bazı özellikleri (telemeye ısı işlemi uygulanması, elle şekillendirilmesi ve preslenmemesi) göz önüne alınarak yapılan sınıflandırmada "Pasta Filata" peynirler grubuna dahil edilir. Görünüşüne göre yapılan sınıflandırmada gözeneksiz peynirler arasında, rutubet oranına göre yumuşak peynirler sınıfında yer alır (ATASEVER 1995).

Mahalli peynirlerimizden Civil peynirinin standart bir üretim tekniğinin olmayışı, imalattan pazarlamaya kadar uygulanan metot ve usullerin hala ilkel karakterini muhafaza etmesi, hijyenik olmayan şartlarda üretimi ve satışa sunulması, kalite kontrolünün yapılmayışı gibi önemli problemler hala sürmektedir.

Bu çalışmada, Ankara piyasasında satışa sunulan Civil peynirlerinin bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin ortaya konulması ve sonuçları itibarıyla de üretim tekniğinin geliştirilmesine ve resmi kalite kontrollerinin daha sıkı yapılmasına katkıda bulunması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırma materyali olan Civil peyniri örnekleri, Ankara piyasasında kolaylıkla bulunamamasından dolayı ancak bazı market ve semt pazarlarından temin edilebilmiştir. 1999 yılının Eylül-Kasım döneminde toplam 28 adet Civil peynir örneği toplanmıştır.

Metot

Peynir örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı ANONYMOUS (1996a)'a, maya-küf sayısı ANONYMOUS (1996b)'a, *Staphylococcus aureus* sayısı ANONYMOUS (1989a)'a, Koliform grup bakteri sayısı ANONYMOUS (1996c)'a, E. coli sayısı ANONYMOUS (1996d)'a göre belirlenmiştir.

Peynir örneklerinin tuz içeriği ve titrasyon asitlikleri ANONYMOUS (1989b)'un, kül oranları YÖNEY (1973)'in, yağ içerikleri ANONYMOUS (1978)'un, toplam kurumadde değerleri ANONYMOUS (1987)'un önermiş olduğu metoda göre; toplam azot (TN), suda eriyen azot (WSN) ve protein olmayan azot (NPN) değerleri GRIPON ve ark. (1975)'ne göre belirlenmiştir. Örneklerin pH değerleri ise, birleşik elektrotlu dijital pH-metrede tespit edilmiştir.

Civil peynirine ilişkin herhangi bir puanlama cetveli bulunmadığından ve Dil peynirine benzerliği nedeniyle duyuşal değerlendirme için TS 3002 nolu Dil peyniri standardından yararlanılmış (ANONYMOUS 1989c) ve altı kişilik panelist bir grup tarafından yapılmıştır

Örneklerin belirli özellikleri arasında doğrusal bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan korelasyon hesaplamalarında Minitab for Windows (Ver.10.5) istatistik paket programından yararlanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Toplam 28 adet Civil peyniri örneğindeki mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Civil Peynir Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları, n=28

	TAMB ¹	Maya-Küf ¹	Koliform ²	<i>E.coli</i> ²	<i>S.aureus</i> ¹
En düşük	3,1x10 ⁶	5,3x10 ⁴	<3	<3	<100
En yüksek	6,1x10 ⁸	4,3x10 ⁸	9,3x10 ³	9,3x10 ³	<100
Ortalama	1,1x10 ⁸ ±2,7x10 ⁷	4,1x10 ⁷ ±1,8x10 ⁷	1,1x10 ³ ±4,9x10 ²	3,8x10 ² ±3,3x10 ²	<100

¹: kob/g, ² EMS/g

Civil peynirlerinde TAMB değerinin 3,1x10⁶ - 6,1x10⁸ kob/g arasında değişmesi ve ortalama değerinin 1,1x10⁸±2,7x10⁷ kob/g olması peynirlerin TAMB açısından kabul edilemez olduğunu göstermektedir. Her ne kadar peynirlerde TAMB değeri ile ilgili bir sınır olmamakla beraber, bu değer genel gıda güvenliği açısından çok yüksektir.

Benzer şekilde toplam maya - küf sayısı da oldukça yüksek olarak bulunmuştur. Bu değerler en az 5,3x10⁴ kob/g, en çok 4,3x10⁸ kob/g ve ortalama 4,1x10⁷±1,8x10⁷ kob/g şeklindedir.

Doğrudan Civil peyniri için bir standart bulunmamakla beraber buna en yakın olarak kabul edilen Dil peyniri standardı (ANONYMOUS 1989c) ile diğer peynirlerin standardında izin verilen maya - küf sayısının 100 kob/g olması analiz edilen tüm peynirlerin bu kriter açısından standart dışı olduğunu göstermektedir.

Toplam 28 peynirin 3 adedinde koliform grup bakteriye rastlanamamıştır. 13 peynirde ise koliform bakteri sayısı yine Dil ve diğer peynirlerin standardında izin verilen 100 EMS/g değerinden daha azdır. Bir diğer deyiş ile 16 adet peynirin (% 57,1) koliform bakteriler açısından standart değere uygun olduğu söylenebilir. Geri kalan 12 peynir ise (% 42,9) yüksek koliform grup bakteri sayıları nedeni ile standart dışı olarak değerlendirilebilir.

E. coli 'nin gıda maddelerinde bulunmaması gerekmektedir. Buna göre tüm peynirlerin standartlarında 1 gram peynirde *E. coli* bulunmaması istenmektedir. Toplam 28 peynirden sadece 5 adedi (% 17,9) bu kurala uyarken diğer 23 peynir (%82,1) çeşitli düzeylerde *E. coli* içerdikleri için standart dışı olarak değerlendirilmiştir.

İlgi çekici olarak analiz edilen toplam 28 Civil peynirinin *S. aureus* bakımından temiz olduğu bulunmuştur. Her ne kadar analiz yöntemi ile en az 100 kob/g düzeyinde *S. aureus* saptanabiliyor ise de en azından *S. aureus* sayısının gramda 100 'den daha az olarak saptanması da sevindiricidir.

Analiz edilen peynirlerin *S. aureus* dışında diğer mikroorganizmalar açısından kirli bulunması doğal ve beklenen bir sonuçtur. Gerek peynirin üretiminin genellikle mandıra düzeyinde olması ve teknolojisi gereği sıklara asılarak kurutulması, gerekse genellikle açık pazarlardan sağlanabilmesi gibi nedenler istenmeyen mikroorganizma sayısının artmasına yol açmaktadır.

Çeşitli araştırmacıların Civil peynirine ilişkin yaptıkları çalışmalarda ise benzer özellikler Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Çeşitli Literatürde Civil Peynir Nitelikleri

	TAMB	Maya-Küf	Koliform	E.coli	S.aureus
SERT ve KIVANÇ (1985)	2,0X10 ⁷ - 8,9X10 ⁹	6,5x10 ⁵ - 1,5x10 ⁷	0-7,9x10 ³	0-3,5x10 ³	0-1,2x10 ²
SERT ve ark. (1998a)	9,5x10 ⁶	9,7x10 ⁴	3,8x10 ³	-	1,0x10
ATASEVER (1995)	2,85x10 ⁷ - 2,29x10 ⁸	3,20x10 ⁴ - 5,80x10 ⁵	3,81x10 ⁴ - 1,28x10 ⁶	-	-

Bu çalışmada elde edilen mikrobiyolojik bulgular daha önce yapılmış olan (SERT ve KIVANÇ 1985, ATASEVER 1995, SERT ve ark. 1998a) çalışmalarla (bkz Çizelge 2) benzerlik göstermektedir. *S. aureus* SERT ve KIVANÇ (1985) tarafından 0-1,2x10² adet/g olarak bulunmuş, buna karşı SERT ve ark. (1998a) tarafından yapılan çalışmada ise 13 adet Saç peynirinde *S. aureus* bulunmamıştır. SERT ve ark. (1998a) 'nin yorumu haşlama işleminin bu mikroorganizmayı büyük oranda yok edeceği şeklindedir. Her ne kadar haşlama işlemi ile bu bakterinin sayısında büyük oranda azalma sağlansa dahi bunun mutlak bir sterilizasyon olmayacağı ve canlı kalanların koliform bakterilerde olduğu gibi sayısını artırımının bekleneceği de açıktır. Bu nedenle daha sonra yapılacak araştırmalarda *S. aureus* sayısının peynir üretim aşamasından başlayarak pazara kadar izlenmesi yararlı olacaktır.

TAMB, toplam maya-küf, koliform bakteriler ve *E. coli*, % laktik asit, pH değeri ve % tuz arasında korelasyon katsayıları Çizelge 3 'de verilmiştir.

Çizelge 3. Mikroorganizma Sayısı, Asitlik ve Tuz Değerleri Arasındaki Korelasyon (r), n=28

	TAMB	Maya-küf	Koliform	E. coli	% Laktik asit	pH
Maya-Küf	0,897 **					
Koliform	0,139	0,005				
E. coli	0,122	0,055	0,656**			
% Laktik asit	-0,529**	-0,510**	-0,089	-0,164		
PH	0,498**	0,599**	0,025	-0,072	-0,433*	
Tuz	0,175	0,092	-0,259	-0,009	-0,319	0,008

* : p<0,05 ; ** : p<0,01

Çizelge 3'den görüldüğü gibi TAMB sayısı ile maya ve küf sayısı arasında r=0,897 (p<0,01) düzeyinde çok yüksek bir ilişki vardır. Bu yüksek ilişki peynirlerde TAMB sayısı ne denli yüksek ise buna paralel olarak toplam maya ve küf sayısının da yüksek olduğunu göstermesi açısından önemlidir. İlgili çekici olarak TAMB ve toplam maya- küf sayıları ile koliform grup bakteriler ve *E. coli* arasındaki ilişki önemli bulunmamıştır. Buna karşın koliform grup bakteriler ile *E. coli* arasında r= 0,656 (p<0,05) düzeyinde yüksek ilişki olduğu görülmüştür. Benzer şekilde yüzde laktik asit ve pH değeri ile TAMB ve toplam maya-küf arasında yüksek düzeyde korelasyon görülür iken, asitliğin koliform grup bakteriler ve *E. coli* 'yi etkilemediği görülmektedir. Koliform bakterilerin ve *E. coli* 'nin genel olarak asitliğe dirençli olmaları nedeni ile bu bulgular normal olarak değerlendirilmiştir. Tuz ise hiç bir mikroorganizma grubunu etkilememiştir.

Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

28 adet Civil peyniri örneğine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Civil Peynir Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, n=28

Nitelikler	En düşük	En yüksek	Ortalama
Kurumadde, %	36,78	48,84	43,46 ± 0,52
Yağ, %	1,5	4,5	2,79 ± 0,16
Kurumaddede yağ, %	3,41	11,12	6,45 ± 0,39
Protein, %	26,76	39,40	33,46 ± 0,56
Tuz, %	1,55	7,67	5,22 ± 0,26
Kurumaddede tuz, %	4,22	17,57	11,99 ± 0,60
Kül, %	0,19	1,56	1,09 ± 0,07
Titrasyon asitliği, %l.a.	0,569	1,354	0,938 ± 0,037
pH- değeri	4,32	5,43	4,68 ± 0,05
TN, %	4,195	6,175	5,245 ± 0,087
WSN, %	0,208	0,825	0,514 ± 0,028
NPN, %	0,180	0,639	0,377 ± 0,024
Olgunlaşma katsayısı (WSN/TN), %	4,96	17,82	9,78 ± 0,53

Çeşitli araştırmacıların Civil peynirine ilişkin yaptıkları çalışmalarda ise benzer özellikler Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Çeşitli Literatürde Civil Peynir Nitelikleri

	ERALP (1953)	KURT ve ve ÖZTEK (1976)	HURŞİT (1993)	ATASEVER (1995)	TEKİNŞEN ve ark. (1996)	SERT ve ark. (1998b)
Kurumadde, %	36,90-59,24	41,425	38,06-40,35	46,81-57,81	40,58	50,22
Yağ, %	0,5-2,0	3,065	0,15-0,30	17,00-27,67	2,24	7,01
Kurumaddede yağ, %	1,21-3,37	7,508	0,37-0,74	-	-	14,03
Protein, %	29,05-44,59	30,985	27,87-32,20	19,67-28,52	31,97	27,90
Tuz, %	2,11-9,59	5,517	5,80-6,54	1,52-5,07	4,468	10,60
Kurumaddede tuz, %	-	12,669	14,37-17,18	-	-	21,11
Kül, %	1,04-2,01	0,73	0,84-2,03	2,40-5,78	5,253	13,12
Titrasyon asitliği, %l.a	0,832-3,442	1,825	0,309-0,734	0,22-1,05	0,745	0,802
pH- değeri	-	-	5,46-6,32	4,32-4,87	4,45	5,63
TN, %	4,546-6,989	4,857	4,368-5,047	3,083-4,470	5,010	4,373
WSN, %	-	0,688	0,78-2,79	-	-	1,88
NPN, %	-	-	-	-	-	-
Olgunlaşma katsayısı (WSN/TN), %	-	14,76	2,67-8,67	-	-	6,72

Civil peyniri örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki korelasyon Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Civil Peyniri Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki Korelasyon (r), n=28

	la1	Yağ	PH	Tuz	KM2	Kül	TN3	WSN4	NPN5	Olg6 kat.	KM de yağ
Yağ	-0,300										
pH	-0,433*	0,198									
Tuz	-0,319	-0,073	0,008								
KM2	0,212	-0,107	-0,112	0,272							
Kül	0,030	0,199	0,271	0,130	0,255						
TN3	0,459*	-0,372	-0,205	-0,218	0,825**	0,015					
WSN4	0,221	0,099	0,480**	-0,538**	0,149	0,120	0,377*				
NPN5	0,287	-0,048	0,455*	-0,504**	0,090	0,077	0,356	0,923**			
Olg6 kat.	0,100	0,213	0,552**	-0,539**	-0,118	0,101	0,092	0,953**	0,863**		
KM de yağ	-0,343	0,972**	0,222	-0,143	-0,325	0,127	-0,530**	0,085	-0,043	0,253	
KM de tuz	-0,369	-0,057	0,018	0,974**	0,057	0,069	-0,408*	-0,618**	-0,563**	-0,565**	-0,082

1:laktik asit, 2: kurumadde, 3 : toplam azot, 4 : suda eriyen azot, 5 : protein olmayan azot, 6 : olgunlaşma katsayısı

*: p<0,05; **: p<0,01

Kurumadde Oranı

Peynirin besin değerinin ve raf ömrünün bir ölçüsü olan kurumadde oranı araştırmadaki Civil peynir örneklerinde % 36,78 ile % 48,84 arasında değişmiş, ortalama % 43,46 ± 0,52 olarak belirlenmiştir. Belirlenen ortalama kuru madde oranı, Civil peynirinde birçok araştırmacının (ERALP 1953, KURT ve ÖZTEK 1976, TEKİNŞEN ve ark. 1996) bildirdiği değerlerle (% 36,90-59,24; % 41,425; % 40,58) benzerlik göstermektedir. Diğer yandan HURŞİT (1993)'in araştırma bulgularından (% 38,06-40,35) daha yüksek, ATASEVER (1995) ve SERT ve ark. (1998b)'nin buldukları değerlerden (% 46,81-57,81; % 50,22) daha düşüktür. Bu durum, peynirin yapımında kullanılan sütlerin bileşimi ve imalatla değişik metot ve materyal kullanılmasından kaynaklanabilir. Yapılan istatistik değerlendirmede kurumadde ile toplam azot değeri arasındaki korelasyon katsayısı 0,825 (p<0,01) olarak saptanmıştır (Çizelge 6). Yağ oranı düşük peynirlerde kurumaddenin önemli bir kısmını protein oluşturmaktadır. Bu nedenle elde edilen bulgu beklenen yöndedir.

Yağ Oranı

Peynirde süt yağının, kalite ve aroma gelişiminde önemli etkisi vardır. Peynirin olgunlaşması sırasında meydana gelen aroma maddelerinin bir kısmı, yağın bileşenlerine parçalanmasıyla (lipoliz) oluşmaktadır (DEMİRCİ 1994).

Örneklere ait ortalama yağ oranı 2,79 ± 0,16 olup, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla % 1,5 ve % 4,5'dir. Bulgular, KURT ve ÖZTEK (1976) ve TEKİNŞEN ve ark. (1996)'nin buldukları değerlerle (% 3,065; % 2,24) benzerlik arz ederken ERALP (1953) ve HURŞİT (1993)'in bildirdiği değerlerden (% 0,5-2,0; % 0,15-0,30) yüksektir. Buna karşın örneklerde belirlenen yağ oranı ATASEVER (1995) ve SERT ve ark. (1998b)'nin bulduğu değerlerden (% 17,00-27,67; % 7,01) oldukça düşüktür. Farklılık, bu araştırmacıların denemeye aldıkları peynir örneklerinin yağlı süttten yapılmasından kaynaklanmaktadır. Örneklerin yağ oranlarındaki farklılık üretimde standardizasyonun bulunmadığının göstergesidir.

Tuz Oranı

Tuz, peynirin dayanıklılığını artırıp ürüne özgü bir lezzet vermekte, peynirlerde olgunlaşma, kıvam ve randıman üzerinde etkili olmaktadır (AKYÜZ ve ark. 1998). Örneklerin ortalama tuz oranı % 5,22 ± 0,26 olup, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla % 1,55 ve % 7,67'dir. Örneklerin tuz oranlarındaki farklılık tuzlama şeklinin ve miktarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Üreticiler, açık şartlarda satışa sundukları Civil peynirini koruma amacıyla yüksek oranda tuz kullanmaktadırlar. Belirlenen ortalama tuz oranı ERALP (1953), KURT ve ÖZTEK (1976)'in bildirdikleri değerlerle (% 2,11-9,59; % 5,517) benzerlik arz ederken; ATASEVER (1995) ve TEKİNŞEN ve ark. (1996)'nin Civil peynirinde bulunduğu değerlerden (% 1,52-5,07; % 4,468) yüksek, HURŞİT (1993) ve SERT ve ark. (1998b)'nin bildirdiği değerlerden (% 5,80-6,54; % 10,60) düşüktür.

Asitlik Derecesi (yüzde laktik asit)

Sütte ve ham peynirde doğal olarak bulunan mikroorganizmalar, laktozu fermente ederek laktik asit ve çeşitli tat ve aroma maddelerine parçalamaktadır. Bu olaylar sonucunda peynirin titrasyon asitliği yükselmektedir (ÇAĞLAR ve ark. 1998). İncelenen Civil peyniri örneklerinin yüzde laktik asit cinsinden asitliğinin ortalama $0,938 \pm 0,037$ olup, maksimum ve minimum değerleri sırasıyla $0,569$ ve $1,354$ 'dir. Örnekler arasındaki farklılık, peynirin değişik şartlarda ve değişik sürelerde muhafaza edilmesinden kaynaklanmaktadır. Örnekler için ortalama yüzde laktik asit değeri ATASEVER (1995)'in bildirdiği değerle ($0,22-1,05$) benzerlik gösterirken, HURŞİT (1993), TEKİNŞEN ve ark. (1996) ve SERT ve ark. (1998b)'nin bildirdiği değerlerden ($0,3098-0,7348$; $0,745$; $0,8021$) yüksek, ERALP (1953), KURT ve ÖZTEK (1976)'in bulduğu değerlerden ($0,8325-3,4425$; $1,8258$) düşüktür.

pH Değeri

Süt ve ürünlerinde aktüel asitlik olarak bilinen pH değerini, serbest ve aktif hidrojen iyonları ile dengede bulunan toplam maddeler meydana getirirler. Böyle maddeler, serbest bazik bileşikler, serbest nötral buffer maddeleri, proteine bağlı asit ve bazik grupları ile serbest organik asitler olabilirler (AKIN ve ŞAHAN 1998).

Örneklerin pH değerlerinin 4,32 ile 5,43 arasında değiştiği ve ortalama $4,68 \pm 0,05$ olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler, ATASEVER (1995)'in Civil peynirinde belirlediği pH değerleri (4,32-4,87) ile uyumlu iken, HURŞİT (1993) ve SERT ve ark. (1998b)'nin tespit ettiği değerlerden (5,46-6,32; 5,63) düşük, TEKİNŞEN ve ark. (1996)'nin bildirdiği değerden (4,45) yüksektir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede, örneklerin pH değeri ile suda eriyen azot ve olgunlaşma katsayısı arasındaki korelasyon katsayıları 0,480 ve 0,552 olarak belirlenmiştir ve bu değerler $p < 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca pH ile protein olmayan azot arasındaki korelasyon katsayısı 0,455 olarak saptanmıştır. Bu değer de $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

Saf Kül Oranı

Sütteki mineral maddelerden oluşan ve beslenmede, özellikle kemik ve kan oluşumunda önemli olan saf kül, incelenen örneklerde $0,19$ ile $1,56$ arasında değişmiş ve ortalama $1,09 \pm 0,07$ olarak bulunmuştur. Civil peyniri örneklerinin kül miktarlarında görülen farklılık, kullanılan sütlerin bileşimlerinin yanı sıra üretimde standart bir uygulama olmamasından kaynaklanmaktadır. Örneklerde bulunan ortalama kül oranı HURŞİT (1993)'in bulgularıyla ($0,84-2,03$) benzerlik arz ederken KURT ve ÖZTEK (1976)'in Civil peynirde bulduğu değerden ($0,73$) yüksek, ERALP (1953)'in bildirdiği değerden ($1,04-2,01$) düşüktür.

Toplam Azot Oranı

Toplam azot oranı, peynirlerin hem protein içeriklerini hem de proteoliz düzeylerini belirlemede kullanılan önemli bir parametredir. Civil peyniri örneklerinin ortalama toplam azot oranı $5,245 \pm 0,087$ olup minimum ve maksimum değerleri $4,195$ ve $6,175$ 'dir. Bulgular, Civil peynirinin toplam azot oranı hakkında bilgi veren birçok araştırmacının (ERALP 1953, KURT ve ÖZTEK 1976, HURŞİT 1993, TEKİNŞEN ve ark. 1996) bulgularıyla ($4,546-6,989$; $4,857$; $4,368-5,047$; $5,01$) benzerlik gösterirken, ATASEVER (1995) ve SERT ve ark. (1998b)'nin bildirdiği değerlerden ($3,083-4,470$; $4,373$) yüksektir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede toplam azot oranı ile kurumadde ve kurumadde yağ oranı arasındaki korelasyon katsayıları (r) sırasıyla 0,825 ve $-0,530$ olarak saptanmıştır. Bu ilişkilerin istatistik açıdan $p < 0,01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6).

Suda Eriyen Azot Oranı

Suda eriyen azot, proteoliz ve olgunlaşmanın göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Suda eriyen azot oranı esas olarak olgunlaşmanın çevresini, dolayısıyla kazeinin hidrolizi ile oluşan düşük molekül ağırlıklı azot fraksiyonlarının düzeyini açıklayan bir değerdir (ÖZTEK 1994). Bu değer, peynirin tuz miktarı, olgunlaşma sıcaklığı ve depolama süresine bağlı olarak değişik peynir çeşitlerinde farklılık göstermektedir (ÇAĞLAR ve

ark. 1996). Civil peyniri örneklerinde suda eriyen azot oranı % 0,208 ile % 0,825 arasında değişmiş ve ortalama % 0,514 ± 0,028 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada belirlenen değerler, KURT ve ÖZTEK (1976), HURŞİT (1993), SERT ve ark. (1998b)'nin bildirdiği değerlerden (% 0,688; % 0,78-2,79; % 1,88) daha düşüktür. Proteolizin göstergesi olan suda eriyen azot oranının düşük çıkması, peynir örneklerinin tuz içeriğinin yüksek olması ve buna bağlı olarak da su aktivitesinin düşmesi sonucu peynirlerde kimyasal ve biyokimyasal olayların yeterince meydana gelmemesi ile açıklanabilir. Bunun yanı sıra peynir örneklerinin Dil peyniri, Örgü peynirlerinde olduğu gibi olgunlaştırılmadan piyasaya verilmesi ve haşlama işlemi ile mikroorganizma yükündeki azalmaya bağlı olarak da suda eriyen azotlu maddelerin oluşum hızında bir yavaşlama meydana gelmiş olabilir. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda, peynirlerin suda eriyen azot oranının protein olmayan azot, pH ve tuz değerleri ile arasındaki korelasyon katsayıları (r) sırası ile, 0,923, 0,480 ve -0,538 olarak belirlenmiş ve korelasyonların p<0,01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 6).

Olgunlaşma Katsayısı

Suda eriyen azot oranı, peynirlerin su ve protein içeriğine bağlı olarak farklılık gösterdiğinden, peynirlerin olgunlaşma düzeylerini belirlemede suda eriyen azotun toplam azota oranlanmasıyla bulunan olgunlaşma katsayısı kullanılmaktadır (KOÇAK ve ark. 1997). Civil peyniri örneklerinin olgunlaşma katsayıları % 4,96 ile % 17,82 arasında değişmiş, ortalama % 9,78 ± 0,53 olarak belirlenmiştir. Bu değerler, KURT ve ÖZTEK (1976)'in bulgularından (% 14,76) düşük iken HURŞİT (1993) ve SERT ve ark. (1998b)'nin bildirdiği değerlerden (% 2,67-8,67; 6,72) yüksektir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede, olgunlaşma katsayısı ile pH, tuz ve protein olmayan azot değerleri arasındaki korelasyon katsayıları sırasıyla 0,552, -0,539 ve 0,863 olarak saptanmıştır. Bu değerler p<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Örneklerin olgunlaşma katsayıları arasındaki farklılığın fazla olması Civil peyniri örneklerinin bekletilerek değişik sürelerde piyasaya arz edilmesinden ve tuz ile su içeriklerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. KURT (1972),

% 33-66 arasında olgunlaşma katsayısı gösteren peynirleri tam olgun, % 33'den düşük olgunlaşma katsayısı gösterenleri de az olgun peynir olarak sınıflandırmıştır. Araştırma bulgularına göre Civil peyniri örnekleri az olgun peynir olarak değerlendirilebilir.

Protein Olmayan Azot Oranı

Peynirlerde olgunlaşma süresi ve proteoliz düzeyine bağlı olarak artış gösteren ve daha ileri parçalanmaların bir göstergesi olarak değerlendirilen protein olmayan azot, suda eriyen azotun önemli bir kısmını oluşturmaktadır (AYDINOĞLU 1996). Civil peyniri örneklerinde protein olmayan azot oranı % 0,180 ile % 0,639 arasında değişmiş, ortalama % 0,377 ± 0,024 olarak tespit edilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede, protein olmayan azot oranı ile tuz ve suda eriyen azot değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (r) sırasıyla, -0,504 ve 0,923 olarak saptanmıştır (p<0,01) (Çizelge 6).

Duyusal Değerlendirme Sonuçları

Civil peyniri örneklerinin duyuşal değerlendirme sonucunda almış oldukları görünüş, yapı, koku ve tat puanları ile toplam puanlar Çizelge 7'de verilmiştir.

Araştırmada örneklerin duyuşal özellikleri ile bazı kriterleri arasındaki korelasyon katsayıları ise Çizelge 8'de gösterilmiştir.

Görünüş yönünden peynir örnekleri ortalama 4,00 puan almışlardır. Bazı peynir örneklerinin düşük puan alması, bu peynirlerin açık şartlarda satışa sunulmaları esnasında

Çizelge 7. Civil Peyniri Örneklerinin Duyusal Puanları

Nitelik	En düşük	En yüksek	Ortalama
Görünüş (5 puan)	2,75	4,70	4,00 ± 0,09
Yapı (5 puan)	3,00	4,40	3,86 ± 0,08
Koku (5 puan)	2,66	4,50	3,73 ± 0,08
Tat (5 puan)	2,33	4,00	3,37 ± 0,07
Toplam puan (20 puan)	11,33	16,66	14,95 ± 0,22

meydana gelen renk farklılıklarından kaynaklanmış olabilir. Yapılan istatistik değerlendirmede görünüş ile pH ve olgunlaşma katsayısı arasındaki korelasyon katsayıları (r) sırası ile, -0,491 ($p<0,01$) ve -0,419 ($p<0,05$) olarak saptanmıştır (Çizelge 8).

Yapıya ilişkin puanlar incelendiğinde, peynirlerin ortalama 3,86 puan aldıkları görülmektedir. İstatistik değerlendirme sonucu yapı özelliği ile pH, olgunlaşma katsayısı ve kurumadede tuz değerleri arasında sırasıyla -0,497 ($p<0,01$), -0,536 ($p<0,01$) ve 0,470 ($p<0,05$) korelasyon vardır (Çizelge 8). Tuz, peynirin yapısında etkili olup peynire sertlik kazandırmaktadır. Bu nedenle istatistik bulgular beklenen yöndedir.

Peynirlerin koku ve tadı duyuşal değerlendirilmede kalite yönünden önemli bir ölçüt sayılmaktadır. Örneklerinin koku ve tat nitelikleri (sırasıyla 3,73 ve 3,37) düşük bulunmuştur (Çizelge 7). Yapılan istatistik değerlendirmede ise (Çizelge 8) koku ve tadın laktik asit ve pH ile ilişkisi belirlenmiştir ($p<0,01$).

Toplam puan bakımından (en çok 20 puan) Civil peyniri örnekleri en düşük 11,33, en yüksek 16,66 ve ortalama $14,95 \pm 0,22$ puan almıştır. Bu geniş ekstrem değerler, piyasada satılan Civil peynirinin standart bir kalitede olmadığını ve muhafaza şartlarındaki yetersizliği göstermektedir.

SONUÇ

Genel bir değerlendirme yapıldığında Ankara piyasasında satılan Civil peynir örneklerinin standart bir kalitede olmadığı ve bileşim özellikleri bakımından örnekler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Özellikle mikrobiyolojik sonuçlar peynirlerin üretimi ve pazarlamasında hijyenik kurallara uyulmadığını ve ciddi bir kontaminasyona uğradığını göstermektedir. Sonuç olarak Civil peynirinin, üretiminden tüketimine kadar tüm aşamalarda doğru yöntemlerin kullanılması ve uygun ambalaj materyali ile pazarlanması gerekmektedir. Araştırmada elde edilen verilerin bundan sonra yapılacak araştırmalara ve olası bir standart hazırlanmasına yardımcı olacağı önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- AKYÜZ, N., TUTŞİ, M.F., MENGEL, Z., OCAK, E., ALTUN, İ. 1998. Örgü Peynirinin Üretim Tekniği, Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri, Millî Prodüktivite Yayınları:621, s. 328-337, Ankara.
- ANONYMOUS, 1978. Peynirde Yağ Miktarı Tayini (Van-Gullik Metodu). Türk Standartları Enstitüsü, 3046, Ankara.
- ANONYMOUS, 1987. Peynir ve İşlenmiş Peynir-Toplam Katı Madde Tayini (Referans Metot). Türk Standartları Enstitüsü, 5311, Ankara.
- ANONYMOUS, 1989a. Mikrobiyoloji-*Staphylococcus aureus* Sayımı İçin Genel Kurallar, Koloni Sayım Tekniği. Türk Standartları Enstitüsü, 6582, Ankara.
- ANONYMOUS, 1989b. Beyaz Peynir. Türk Standartları Enstitüsü, 591, Ankara.
- ANONYMOUS, 1989c. Dil Peyniri. Türk Standartları Enstitüsü, 3002, Ankara.
- ANONYMOUS, 1996a. Süt ve Süt Ürünlerinde Mikroorganizmaların Koloni Oluşturan Birimlerinin Sayımı, 30°C'da Koloni Sayım Tekniği. Türk Standartları Enstitüsü, 6610, Ankara.
- ANONYMOUS, 1996b. Mikrobiyoloji-Maya ve Küf Sayımında Genel Kurallar, 25°C'da Koloni Sayım Tekniği. Türk Standartları Enstitüsü, 6580, Ankara.
- ANONYMOUS, 1996c. Mikrobiyoloji-Koliform Grup Bakteri Sayımı İçin Genel Kurallar, En Muhtemel Sayım Tekniği. Türk Standartları Enstitüsü, 7725, Ankara.
- ANONYMOUS, 1996d. Mikrobiyoloji-Muhtemel *Escherichia coli* Sayımı İçin Genel Kurallar, En Muhtemel Sayım Tekniği. Türk Standartları Enstitüsü, 6063, Ankara.

Çizelge 8. Örneklerin Duyusal Özellikleri ile Kimyasal Nitelikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları (r)

	% La	pH değeri	Olg. Kat.	KM'de tuz
Görünüş	0,178	-0,491**	-0,419*	0,241
Yapı	0,002	-0,497**	-0,536**	0,470*
Koku	0,204	-0,567**	-0,285	0,082
Tat	0,463**	-0,572**	-0,366	-0,036

*: $p<0,05$; **: $p<0,01$

- AKIN, S.M., ŞAHAN, N. 1998. Şanlıurfa'da Üretilen Taze Urfa Peynirlerinin Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri, Milli Prodüktivite Yayınları:621, s. 282-295, Ankara.
- ATASEVER, M. 1995. Civil Peynirinin Üretiminde Farklı Asitlikteki Sütlerin Kullanımı ile Tuzlama tekniklerinin Kaliteye Etkisi Üzerine Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Konya.
- AYDINOĞLU, G. 1996. Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyleri Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- ÇAĞLAR, A., TÜRKÖĞLU, H., ÇAKMAKÇI, S. 1996. Urfa Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi Üzerinde Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(13):115-124.
- ÇAĞLAR, A., TÜRKÖĞLU, H., CEYLAN, Z.G., DAYISIOĞLU, K.S. 1998. Golot Peynirinin Üretim Tekniği ve Bileşimi Üzerinde Araştırmalar. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri, Milli Prodüktivite Yayınları:621, s. 167-184, Ankara
- DEMİRCİ, M.,ŞİMŞEK, O., TAŞAN, M. 1994. Ülkemizde Yapılan Muhtelif Tip Peynirler. Her Yönüyle Peynir, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları:125, s. 273-281, Tekirdağ.
- DEMİRCİ, M. 1994. Peynirin Beslenmedeki Önemi. Her Yönüyle Peynir, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları:125, s. 13-20, Tekirdağ.
- ERALP, M. 1953. Türkiye'nin Bazı Mahalli Peynirleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Yıllığı, 3(3-4), s. 227-230, Ankara.
- ERALP, M. 1974. Peynir Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:533, s. 243- 244, Ankara.
- GRIPON, J.C., DESMAZEAUD, M.J., BARS, D., BERGERE, J.L. 1975. Etude du Role des Micro-organismes et des Enzymes au Cours de la Maturation des Fromages. Le Lait, 55(548), 502-516.
- HURŞİT, S. 1993. Civil Peynirinin Farklı Şekillerde Muhafazası Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- KOÇAK, C., AYDINOĞLU, G., USLU, K. 1997. Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerine Bir Araştırma. Gıda 22(4):251-255.
- KURDAL, E. 1990. Civil Peynir Üretimi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7, s. 115-118, Bursa.
- KURT, A. 1972. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları:252/d, 166s., Erzurum.
- KURT, A.ÖZTEK, L. 1976. Erzurum İlinde Yapılan Mahalli Peynirlerden Civil Peynirlerinin Bileşimi ve Bunların Diğer Peynir Çeşitleri İle Karşılaştırılmaları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(4), s. 103-120, Erzurum.
- ÖZTEK, L. 1994. Peynirde Olgunlaşma ve Buna Etkili Faktörler. Her Yönüyle Peynir, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları:125, s. 121-137, Tekirdağ.
- SERT, S., KIVANÇ, M. 1985. Taze Civil ve Lor Peynirleri Üzerinde Mikrobiyolojik Çalışmalar. Gıda 10(5):287-292.
- SERT, S., ÖZDEMİR, C., ÇELİK, Ş., ÇİL, M. 1998a. Oltu Yöresinde Mahalli Olarak Üretilen Saç Peynirinin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri. Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu, s. 492-497, Erzurum.
- SERT, S., ÖZDEMİR, S., ÖZDEMİR, C., ÇELİK, Ş. 1998b. Oltu Yöresinde Mahalli Olarak Üretilen Saç (Tel) Peynirinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Mineral Madde Düzeyi. Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu, s. 484-491, Erzurum.
- URAZ, T. 1994. Peynir İşletmelerinin Dizayını, Alet ve Ekipman Seçimi. Her Yönüyle Peynir, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları:125, s. 21-31, Tekirdağ.
- ÜNSAL, A. 1997. Süt Uyuyunca "Türkiye Peynirleri". Yapı Kredi Yayınları, s. 151-153, İstanbul.
- TEKİNŞEN, O.C. 1981. Süt Ürünleri Teknolojisi. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Kontrolü ve Teknolojisi Kürsüsü, s.146, Elazığ.
- TEKİNŞEN, O.C., ATASEVER, M., KELEŞ, A. 1996. Civil Peynirinin Kimyasal ve Organoleptik Özellikleri. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 12(1), s. 65-71, Konya.
- YETİŞMEYEN, A. 1995. Süt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1420, 229 s., Ankara.
- YÖNEY, Z. 1973. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:491, s.137-147, Ankara.