

EZİNE PEYNİRİNİN MİNERAL MADDE İÇERİĞİ

MINERAL CONTENT OF EZINE CHEESE

Müge İŞLETEN, Çiğdem UYSAL-PALA, Yonca KARAGÜL-YÜCEER*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çanakkale

Geliş Tarihi: 20.10.2006

ÖZET: Ezine peyniri bölgesel bir peynir çeşidimiz olup Çanakkale'ye bağlı Ezine, Bayramiç, Ayvacık ilçeleri ile Kaz Dağının kuzey ve batısında yer alan bazı köylerde üretilmektedir. Ezine peyniri, belirtilen bölgenin doğal bitki örtüsü ve su kaynaklarıyla beslenen keçi, inek ve koyun sütlerinin mevsimine göre belirli oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen, salamura tipi beyaz peynir olup tenekede olgunlaştırılmaktadır. Starter kültür kullanılmadan üretilen Ezine peyniri diğer beyaz peynir çeşitlerinden farklı ve kendine özgü tat ve aromaya sahiptir. Bu çalışmada yörede faaliyet gösteren üreticilerden sağlanan 22 Ezine peynirinin kalsiyum, demir, magnezyum, mangan, bakır, alüminyum, krom ve çinko içeriği belirlenmiştir. Peynir örneklerindeki Ca, Fe, Mg, Mn, Cu, Al, Cr ve Zn miktarlarının değişim aralığı sırasıyla 298.9-1025.6, 0.90-8.55, 27.42-60.51, 0-0.063, 0.04-0.58, 8.46-38.58, 0-0.24, 2.12-8.19 mg/100 g peynir olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ezine peyniri, mineral

ABSTRACT: Ezine cheese is a regional cheese and produced in Çanakkale region specifically Ezine, Bayramiç, Ayvacık and some villages located to the North and West of the Mount Ida. It is made by a mixture of milk provided from goat, cow and sheep fed by natural flora and water resources. Ezine cheese is a full-fat, White pickled cheese ripened in tinplate containers. Ezine cheese produced by no starter culture addition has its own characteristic taste and aroma differ from other white cheeses. In this study, calcium, iron, manganese, copper, aluminum, chromium and zinc content of 22 Ezine cheeses provided by local producers was determined. The concentration ranges in the samples were found to be 298.9-1025.6, 0.90-8.55, 27.42-60.51, 0-0.063, 0.04-0.58, 8.46-38.58, 0-0.24, 2.12-8.19 mg/100 g cheese for Ca, Fe, Mg, Mn, Cu, Al, Cr and Zn, respectively.

Key Words: Ezine cheese, mineral

GİRİŞ

Sütte bulunan mineral maddeler, miktarları açısından makro ve iz elementler olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Kalsiyum, magnezyum, klor ve sodyum makro elementler grubunda demir, çinko, bakır, krom, alüminyum ve mangan ise iz elementler grubunda yer almaktadırlar (1). Sütteki mineral maddelerin sütün fiziksel ve kimyasal özellikleri, besin değeri ve teknolojisi yönünden önemli işlevleri bulunmaktadır. Başta kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum ve potasyum olmak üzere her bir element beslenme fizyolojisi açısından büyük öneme sahiptir. Bu mineral maddeler ayrıca süt proteinlerinin kimyasal yapılarını stabilize ederler, peynir yapımında kullanılan rennin enziminin kazein kompleksi üzerine etkisini desteklerler, sütün ısı işleme karşı direncinde ve bazı süt ürünlerinde aroma oluşumunda önemli rol oynarlar (2). Sütte bulunan mineral madde içeriği hayvanın

* E-posta: yoncayuceer@comu.edu.tr

ırkı, türü, genetik faktörler, laktasyon durumu, beslenme ve mevsimsel değişimler ve hayvan hastalıkları gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (2).

Geleneksel Türk tipi Beyaz peynir salamurada olgunlaştırılan bir peynir çeşididir. Diğer bazı ülkelerde de farklı isimlerle üretilmektedir: Feta (Yunanistan), Bjalo salamureno sirene (Bulgaristan), Telemea (Yunanistan ve Romanya) ve Domiati (Mısır). Beyaz peynir Türkiye`de ekonomik önemi en fazla olan ve yaygın olarak üretilen bir peynir çeşididir. Orijinal olarak Beyaz peynir koyun ve keçi sütünden üretilmektedir. Ancak, inek sütü veya üç tür sütün karışımından Beyaz peynir üretimi daha yaygındır. Genel olarak Beyaz peynir yumuşak veya yarı-sert bir yapıya, tuzlu ve ekşi bir tada sahiptir. Türk tipi Beyaz peynir tuz konsantrasyonu % 14-16 olan salamurada en az 3 ay olgunlaştırılır (3). Standarda göre (TS 591) Beyaz peynir kurumadede en az % 45 yağ ve en fazla % 60 su içermelidir. Beyaz peynirin tuz içeriği de kurumadede % 10`u geçmemelidir (4).

Bölgesel bir peynir çeşidimiz olan Ezine peyniri tam yağlı ve teneke ambalaj materyali içinde olgunlaştırılan salamura tipi Beyaz peynir olup Beyaz peynir standardında (4) belirtilen özellikleri taşımaktadır. Ezine peyniri Kaz dağının kuzey ve batısında yer alan doğal bitki örtüsü ve su kaynaklarıyla beslenen keçi, koyun ve ineklerden elde edilen sütlerin karışımından üretilmektedir. Sütlerin karışım oranı sezona bağlı olarak değişmektedir. Peynir üretimi özellikle şubat ayında başlayıp temmuz ayına kadar devam etmektedir. Ezine peyniri yapımında starter kültür kullanılmamakta olup diğer peynirlerden farklı karakteristik bir tat ve aromaya sahiptir. Bu farklılığın nedeninin de Ezine peyniri yapımında kullanılan sütlerin tat ve aromasının yörenin bitki örtüsünden ve doğasından etkilendiği düşünülmektedir. Belirtilen bölgede Ezine peyniri genellikle mandıralarda üretilmektedir.

Beyaz peynirin mineral madde içeriği ile ilgili çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Demirci (5) olgunlaştırılmadan tüketilen beyaz peynirlerde Ca, P, Na, K ve Mg miktarlarını belirlemiş olup bu değerler sırasıyla 840±165.6, 430.6±62.87, 289.5±32.27, 114.6±13.41 ve 39.6±3.48 mg/100 g peynir olarak bulunmuştur. Benzer bir çalışmada ise (6) 12 süt işletmesinden sağlanan beyaz peynirlerin Ca ve P içerikleri belirlenmiştir. Peynir örneklerinin Ca miktarlarının 960-1420 mg/100 g arasında, P miktarının ise 358-519 mg/100 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Bir başka çalışmada da Türkiye`de üretilen bazı peynir çeşitlerinin (Beyaz, Kaşar, Otlu, Tokat, Tel, Tulum, Çeçil, Çerkez ve Çömlek peyniri) mineral madde içerikleri belirlenmiştir (7). Atomik absorpsiyon spektrometresi kullanılarak demir, mangan, çinko, bakır, krom, kalsiyum ve magnezyum içeriklerinin belirlendiği peynirler arasında belirtilen mineral maddeler yönünden farklılıklar bulunmuştur. Peynirlerin demir içeriği 4.1-12.5 mg/g arasında değişmekte olup Van otlu peynir en yüksek, Çerkez peyniri ise en düşük düzeyde demir içeriğine sahip bulunmuştur. Kalsiyum içeriği bakımından ise Tokat peynirinin en yüksek, Çömlek peynirinin ise en düşük değere sahip olduğu görülmüştür.

Gambelli ve ark. da (8) yumuşak bazı İtalyan peynirlerinin (Italica, Gorgonzola, ve Mascarpone) mineral içeriğini belirlemişlerdir. Ca, Fe, Mg, Zn ve Cr konsantrasyon aralıkları Sırasıyla 158-766, 0.08-0.14, 10-30, 0.46-3.68 mg/100 g ve 3.70-5.90 mg/100 g olarak saptanmıştır. Cichoscki ve ark. (9) Brezilya`da üretilen ve yarı-sert bir peynir olan Prato peynirinde 60 günlük olgunlaşma döneminde mineral madde içeriği belirlenmiştir. Buna göre olgunlaşma periyodunun 60. gününde Ca, Mg, Zn, Fe, Cu ve Mn miktarları sırasıyla 1295, 52, 3.08,

0.31, 0.06 ve 0.03 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Depolama süresince Ca, Zn ve Mn miktarlarında önemli bir düşme gözlenirken Fe ve Cu içeriğinde herhangi bir değişim gözlenmemiştir.

Planlanan bu çalışmanın temel amacı lokal üreticilerden sağlanan ve farklı olgunluk düzeylerindeki 22 Ezine peynirinin kalsiyum, demir, magnezyum, mangan, bakır, alüminyum, krom ve çinko içeriklerini belirleyerek makro ve mikro besin elementleri bakımından, varsa peynirler arasındaki farkı ortaya koymaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Peynir örneklerinin seçimi ve hazırlanması

Mineral madde analizleri için Ezine peyniri üreticilerinden sağlanan toplam 22 peynir kullanılmıştır. Peynirlerin olgunluk düzeyleri farklı olup 3-24 ay arasında değişmektedir. Peynir örnekleri 1 veya 2 kg'lık teneke kutularda alınmış olup analiz edilinceye kadar $4\pm 1^\circ\text{C}$ 'de depolanmıştır.

pH ölçümü

Homojen hale getirilen peynir örneğine pH metrenin (Hanna H211) elektrodu doğrudan daldırılarak belirlenmiştir (4).

Mineral madde içeriği

Peynir örneklerinin mineral madde içeriği Varian Liberty II axial sequential endüktif olarak eşleşmiş plazma atomik emisyon spektrometresi (ICP-AES, Varian Pty Ltd, Avustralya) cihazı ve yazılım programı (Liberty Sequential KP-OFS version, v.3.0) kullanılarak belirlenmiştir.

Örnek Hazırlama: Örnekleri yakma işlemi, mikrodalga yakma ünitesinde (Berghof speedwave MWS-2, Almanya) gerçekleştirilmiştir. Bunun için 0.2 g örnek 150 ml'lik PTFE kapların içine konularak üzerlerine 5 ml HNO_3 eklenmiştir. Kapakları iyice kapatılan kaplar mikrodalga yakma ünitesine yerleştirilerek 2.5 d/ 140°C ; 7.5 d/ 200°C ; 10 d/ 100°C olmak üzere kademeli olarak yakma işlemi gerçekleştirilmiştir. Örnekler mikrodalgadan çıktıktan sonra, filtre kâğıdından süzölmüş ve saf suyla hacimce 25 ml'ye tamamlanarak seyreltilmiştir. Cihazın kalibrasyon eğrileri AccuTrace™ referans standardı (New Haven, ABD) kullanılarak çizilmiştir. Cihazın çalışma parametreleri ise Çizelge 1'de belirtilmiştir.

İstatistiksel Analizler

Peynir çeşitlerinin mineral madde içeriği bakımından karşılaştırılmasında tesadüf parselleri deneme tertibinde varyans analizi tekniği kullanılmıştır. Söz konusu istatistik analizlerin yapılmasında SPSS for Windows (version 13.0) paket programından yararlanılmıştır (10).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Peynir örneklerinin olgunlaşma dönemi, pH değerleri ve mineral madde içerikleri Çizelge 2'de yer almaktadır. Analizler için kullanılan 22 peynirin yaşları 3-24 ay, pH değerleri ise 4.25-5.24 arasında değişmektedir. Kalsiyum, demir, magnezyum, mangan, bakır, alüminyum, krom ve çinko miktarları bakımından peynirler arasında önemli farklar olduğu görülmüştür ($P \leq 0.01$). Peynirlerin mineral madde içeriklerinin dolayısıyla besin değerinin olgunlaşma periyodunun değişik aşamalarında farklılık gösterebildiği diğer bazı çalışmalarla da desteklenmektedir (8,11).

Kalsiyum sütün besin değeri ve metabolik olaylarda oynadığı rolün yanı sıra peynirin oluşumunda da önemli role sahiptir. Özellikle peynir mayası ile kazeinin etkileşiminde etkili olmaktadır (2). Peynirlerde en fazla bulunan mineral maddenin kalsiyum olduğu ve miktarın 330-1025.6 mg/100 g arasında değiştiği görülmüştür. Beyaz peynirlerde mineral madde içeriği ile ilgili olarak yapılan diğer çalışmalarda da (5, 6, 7) benzer sonuçlar bulunmuştur.

Çizelge 1. ICP-AES çalışma parametreleri

Nebulizer basıncı	200 kPa
Plazma gücü	1,2 Kw
Plazma akış hızı	15,0 L /d
Auxiliary akış hızı	1,5 L /d
Pompa hızı	15 rpm
Enstrüman stabilizasyon zamanı (s)	15
Örnek alım zamanı (s)	40
Yıkama zamanı (s)	15
İntegrasyon zamanı (s)	3
Tekrar	2
PMT voltaj	650 V
Scan window (1st order) (nm)	0,120
Analitik dalgaboyu/ nm	Ca 317,933
	Fe 259,940
	Mg 279,553
	Mn 257,610
	Cu 324,754
	Al 308,215
	Cr 267,716
	Zn 213,856

Demir içeriği bakımından 6 aylık olgunluk düzeyine sahip olan 6 numaralı peynir en yüksek, 17 numaralı peynir ise en düşük demir içeriğine sahip bulunmuştur (Çizelge 2). Diğer bir ifadeyle Ezine peyniri örneklerinde demir içeriği 0.9-8.55 mg/100 g arasında değişim göstermektedir. Özellikle 6 numaralı peynirin demir içeriği (8.55 mg/100 g) diğerlerinden oldukça yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). Bunun nedeni peynir sütü karışımında yer alan koyun, keçi ve inek sütünün oranından, süt hayvanının yediği yemden veya üretim sırasında kullanılan metal kaplardan olabilecek bir kontaminasyondan kaynaklanabilir. Mendil (7) beyaz peynirdeki demir miktarını ortalama 1 mg/100 g olarak saptamıştır. Farklı peynir çeşitlerinde ise demir içerikleri farklı miktarlarda bulunmuştur. Örneğin Kaşar peynirinde ortalama 0.42 mg/100 g (12), olgunlaşmanın 30. günündeki Otlu peynirlerde kurumaddede 2.77 mg/100 g (11) ve bazı İtalyan peynirlerinde 0.09 mg/100 g (13) demir belirlenmiştir. Demir insan beslenmesi açısından oldukça esansiyel bir iz elementtir. Belirli etkilerin altında demir, yağ oksidasyonu oluşum hızında da artışa neden olmaktadır (14, 15).

Magnezyum protein ve nükleik asit metabolizmalarında ve enzim sistemlerinde kofaktör olarak önemli fonksiyonları bulunan önemli bir makro elementtir. Normal inek sütünde 13 mg/100 ml magnezyum

Çizelge 2. Ezine peynirinin mineral madde içeriği

Örnek	Yaş (ay)	pH	Ortalama mineral içeriği (mg/100 g peynir)							
			Ca	Fe	Mg	Mn	Cu	Al	Cr	Zn
1	<12	5.05	343.0	2.43	35.24	0.054	0.19	9.00	0.10	4.13
2	24	4.25	377.9	2.58	28.11	-	0.15	18.60	0.13	8.19
3	12	5.24	349.5	2.44	30.32	-	0.19	9.91	0.06	4.24
4	12	4.79	366.4	3.86	25.93	-	0.29	11.09	0.03	6.30
5	12	4.83	424.7	1.87	31.99	-	0.19	8.46	0.01	4.30
6	6	4.82	416.2	8.55	31.10	0.063	0.34	20.96	0.17	5.44
7	14	4.78	345.7	1.66	36.40	0.010	0.24	12.02	0.06	5.10
8	3	5.11	343.0	3.55	31.28	0.024	0.35	35.80	0.13	5.68
9	<12	4.96	298.9	2.73	28.60	0.019	0.19	8.90	0.24	2.36
10	3	5.07	407.4	1.90	39.40	0.003	0.22	10.92	-	4.90
11	14	5.14	383.8	2.13	32.50	-	0.37	12.64	0.01	2.12
12	12	4.62	445.0	1.50	38.50	-	0.25	8.50	0.04	2.53
13	13	4.75	451.7	0.93	34.42	-	0.24	25.46	-	2.68
14	13	5.12	443.3	1.45	36.47	-	0.58	20.75	0.02	3.67
15	12	4.67	1025.6	3.20	60.39	0.041	0.04	38.58	-	2.64
16	13	4.72	414.4	3.31	34.94	-	0.27	25.89	0.13	3.27
17	13	4.58	459.9	0.90	27.42	-	0.36	33.50	-	2.39
18	13	4.81	423.3	1.26	35.60	-	0.21	21.08	0.01	2.69
19	12	4.72	330.0	2.88	28.02	-	0.26	19.91	0.01	2.50
20	13	4.80	405.4	2.20	34.44	-	0.42	26.42	0.09	3.31
21	13	4.70	386.8	1.20	29.14	-	0.29	21.48	-	3.38
22	13	4.25	989.3	3.03	60.51	0.038	0.28	34.27	0.003	3.03
LSD			12.92	0.129	1.229	0.0047	0.021	0.196	0.016	0.224

Aynı kolonda yer alan ortalamalar arasındaki farkın LSD değerinden büyük olması önemli farklılığı gösterir ($P \leq 0.01$). (-) belirlenebilen limitin altında.
(Ca:kalsiyum, Fe: demir, Mg: magnezyum, Mn: mangan, Cu: bakır, Al: alüminyum, Cr: krom, Zn: çinko)

bulunmaktadır. Ancak keçi sütünün diğer sütlerden daha fazla magnezyum içerdiği bilinmektedir (1). Ezine peyniri örneklerinin magnezyum içeriği 25.93-60.51 mg/100 g arasında değişmektedir (Çizelge 2). Beyaz peynirde magnezyum içeriğinin belirlendiği bir çalışmada da (5) benzer sonuçlar bulunmuştur. Mangan içeriği de sadece 8 peynirde belirlenmiş olup diğerlerindeki miktar belirlenebilen limitin altında bulunmuştur. Mangan içeriği bakımından peynirler arasında önemli fark olup mangan içeriği 0.003-0.063 mg/100 g arasında değişmektedir (Çizelge 2).

Peynirlerdeki Cu miktarları (Çizelge 2) arasında da istatistiksel olarak önemli fark olduğu görülmüştür ($P \leq 0.01$). Peynirlerin bakır içeriği 0.15-0.58 mg/100 g arasında değişmektedir. Bu sonuçlar Diraman ve Demirci (6) tarafından bulunan sonuçlarla uyumlu olup Mendil (7) tarafından belirtilen sonuçlardan daha yüksek bulunmuştur. Sağun ve ark. (11) Otlu peynirde bakır içeriğinin 90 günlük depolama boyunca değişmediğini ve peynirlerdeki bakır miktarının yaklaşık 0.9 mg/100 g olduğunu belirlemişlerdir. Kaşar peynirinde ortalama bakır miktarı ise 0.07 mg/100g olarak bulunmuştur (12). Lante ve ark. (13) ise Crescenza ve Squacquerone isimli İtalyan taze peynirlerindeki bakır içeriğini sırasıyla 0.02 ve 0.11 mg/100 g olarak belirlemişlerdir. Bakır beslenme fizyolojisi açısından önemli bir element olduğu kadar önemli derecede de katalitik bir ajandır. Bakır oksijen varlığında süt ve ürünlerinde okside tadın oluşumuna neden olan yağ oksidasyonunu katalizlemektedir (14, 15).

Peynirlerde alüminyum miktarı da 8.46-38.58 mg/100 g arasında değişmektedir (Çizelge 2). Alüminyum içeriği diğer bazı çalışmalarda ve Beyaz peynirden farklı peynirlerde (16, 17, 13) bulunan değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Alüminyum miktarının yüksek olmasının sebebi peynir sütünün taşınması ve işlenmesi sırasında kullanılan kaplardan kontaminasyon olmasına bağlanabilir.

Peynirlerin beş tanesi hariç diğerlerinde krom miktarı belirlenmiş olup minimum ve maksimum değerler sırasıyla 0.003 ile 0.24 mg/100 g arasında değişmektedir. Benzer sonuçlar Beyaz peynirde (7) Otlu peynirde (11) ve Diyarbakır Beyaz peynirinde de (17) belirlenmiştir.

Peynir örneklerinde çinko içeriği de belirlenmiş olup minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 2.12-8.19 mg/100 g arasında değişmektedir. Çinko büyüme ve gelişme için esansiyel bir elementtir. Sütteki çinkonun temel kaynağını diyet oluşturmaktadır. Metal süt işleme ekipmanlarının kullanımı sütte çinko kontaminasyonlarının potansiyel kaynağını oluşturmaktadır (15). Mendil (7) Beyaz peynirde, Yüzbaşı ve ark. (12) Kaşar peynirinde çinko miktarlarını sırasıyla 1.2 ve 3.77 mg/100 g olarak belirlemişlerdir. Yabancı tip peynirlerden Crescenza ve Squacquerone peynirlerinde ise sırasıyla 2.85 ve 2.16 mg/100 g çinko belirlenmiştir (13).

Sonuç olarak bu çalışmada Ezine peyniri üreticisi olan ve bölgede faaliyet gösteren işletmelerden sağlanan ve farklı olgunluk dönemlerindeki 22 peynir örneğinde kalsiyum, demir, magnezyum, mangan, bakır, alüminyum, krom ve çinko miktarları belirlenmiştir. Mineral madde içerikleri bakımından peynirler arasında önemli fark olduğu görülmüştür. Sütün sağlandığı hayvanın türü, genetik özellikleri, laktasyon dönemi, besleme ve mevsimsel faktörler, olgunlaşma düzeyi ve peynir sütünde kullanılan keçi, koyun ve inek sütlerinin oranları bu farklar üzerine etkili olmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan peynir örneklerini sağlayan Ezine peyniri üreticilerine ve mineral madde analizlerinde teknik destek sağlayan Uzman Bayram Kızılkaya'ya teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Metin M. 2001. Süt Teknolojisi. Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. E. Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları. 33, 245-275, Bornova, İzmir.
2. Üçüncü M. 2005. Süt ve Mamulleri Teknolojisi. Meta Basım, Bornova, İzmir. 3. Üçüncü M. 2004. A dan Z ye Peynir Teknolojisi. Cilt II. Meta Basım, Bornova, İzmir.
4. TS. 591. 1995. Beyaz Peynir. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
5. Demirci M. 1989. Taze Beyaz peynirlerimizin mineral madde ve enerji değerleri. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık, 13: 952-958.
6. Dıraman H, Demirci M. 1998. Trakya bölgesinde üretilmiş Beyaz peynirlerin Ca ve P miktarları üzerine bir çalışma. Gıda, 23: 217-219.
7. Mendil D. 2006. Minerals and trace metal levels in some cheese collected from Turkey. Food Chem, 96: 532-537.
8. Gambelli L, Belloni P, Ingrao G, Pizzaperrato L, Santaroni G P. 1999. Minerals and trace elements in some Italian dairy products. J. Food Composition and Analysis, 12: 27-35.
9. Cichoscki A J, Valduga E, Valduga A T, Tornadijo M E, Fresno J M. 2002. Characterization of Prato cheese, a Brazilian semi-hard cow variety: evaluation of physico chemical parameters and mineral composition during ripening. Food Control, 13: 329-336.
10. SPSS. 1994. SPSS Professional Statistics 6.1. SPSS Inc. Chicago, IL
11. Sağun E, Tarakçı Z, Sancak H, Durmaz H. 2005. Salamura Otlu peynirde olgunlaşma süresince mineral madde değişimi. YYÜ Vet. Fak. Derg, 16: 21-25.
12. Yüzbaşı N, Sezgin E, Yıldırım M, Yıldırım Z. 2003. Survey of lead, cadmium, iron, copper and zinc in Kaşar cheese. Food Additives and Contaminants, 20: 464-469.

13. Lante A, Lomolino G, Cagnin M, Spettoli P. 2006. Content and characterisation of minerals in milk and in Crescenza and Squacquerone Italian fresh cheeses by ICP-OES. *Food Control*, 17: 229-233.
14. Abollino O, Aceto M, Bruzzoniti M C, Mentasti E, Sarzanini C. 1998. Speciation of copper and manganese in milk by solid-phase extraction/inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, 375: 299-306.
15. Kınık Ö, Uysal H, Akbulut N. 2003. Süt ve Süt Ürünlerinde İz Elementler. Ege Üniversitesi Yayın No: 549. İzmir
16. Park Y W. 2000. Comparison of mineral and cholesterol composition of different commercial goat milk products manufactured in USA. *Small Ruminant Research*, 37: 115-124.
17. Merdivan M, Yılmaz E, Hamamcı C, Sezer Aygun R. 2004. Basic nutrients and element contents of White cheese of Diyarbakır in Turkey. *Food Chem*, 87: 163-171.