

Salamura Otlı Peynirde Olgunlaşma Süresince Mineral Madde Değişimi

Emrullah SAĞUN¹ Zekai TARAKÇI¹ Hakan SANCAK¹ Hisamettin DURMAZ²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van

²Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa

ÖZET

Bu araştırmada, 90 gün süreyle salamurada olgunlaştırılan otlu peynirlerde bazı kimyasal özellikler ile mineral madde içeriğindeki değişimler incelenmiştir. Peynirlerde olgunlaşma süresince kurumadde miktarında önemli bir değişiklik olmadığı ($P>0.05$), tuz ve kül miktarlarında 15. güne kadar önemli bir artış ($P<0.05$) ve pH değerlerinde önemli bir değişim olduğu ($P<0.05$) gözlenmiştir. Olgunlaşma süresince peynirlerdeki Na miktarının arttığı ($P<0.05$), Ca, Mg, Zn, Fe, Mn, Cr ve Ni miktarlarının azaldığı ($P<0.05$) ve P, Cu, Co ve Cd miktarlarının ise önemli bir değişiklik göstermediği ($P>0.05$) belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Salamura otlu peynir, olgunlaşma periyodu, mineral madde

Change of Mineral Content in Pickled Herby Cheese During Ripening

SUMMARY

In this study, some chemical properties and changes in mineral contents were investigated in herby cheeses ripened in pickled during 90 days. The dry matter content of cheeses had not changed significantly ($P>0.05$) during ripening, the salt and ash contents increased significantly ($P<0.05$) up to 15 days. There was a significant change in pH values ($P<0.05$). While Na content of cheeses increased ($P<0.05$), Ca, Mg, Zn, Fe, Mn, Cr and Ni contents decreased ($P<0.05$) during ripening. P, Cu, Co and Cd contents had not showed a significant ($P>0.05$) change.

Key words: Pickled herby cheese, ripening period, mineral content

GİRİŞ

Peynir içerdiği protein, yağ, vitamin ve mineral maddeler yönünden oldukça değerli bir besin maddesidir (17). Peynirlerin mineral madde içeriği üretimde kullanılan sütün kompozisyonu, peynir üretimi ve olgunlaştırma prosedürü gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir (11). Salamurada olgunlaştırılan peynirlerde, pH'ya bağlı olarak bazı mineraller peynirden ayrılarak salamuraya geçmektedir. Özellikle peynirdeki kalsiyum ve fosforun %25-30'unun salamuraya geçebileceği bildirilmiştir (1). Bu nedenle peynirlerin besleyici değeri olgunlaşma periyodunun değişik aşamalarında farklılık gösterebilir (12).

Otlu peynir Van, Bitlis, Siirt, Batman ve Diyarbakır illerinde üretilen yarı sert, tuzlu ve ot katkılı bir peynir çeşididir. Üretilen otlu peynirler genellikle kuru olarak plastik bidonlara hava kalmayacak şekilde sıkıca doldurulur, bidonların ağız kısmı lor veya cacık ile iyice sıvandıkdan sonra bir bezle kapatılır ve ters çevrilerek toprağa gömmek suretiyle olgunlaştırılır. Otlu peynirleri toprağa gömerek olgunlaştırmanın yanı sıra, özellikle kısa sürede tüketime sunulacak otlu peynirlerin salamurada olgunlaştırılması da tercih edilmektedir (8).

Salamura otlu peynirlerin kimyasal değişiminin incelendiği bir araştırmada, 4°C'de olgunlaştırılan peynirlerde olgunlaşmanın başında %36 düzeyinde olan kurumadde oranı, 30. güne kadar yükselerek %41 düzeyine çıkmış, daha sonraki günlerde azalarak 60. günde %36.5 civarına düşmüştür. Ayrıca olgunlaşmanın başında %4.67 olan tuz miktarı hızlı bir artışla 15. gün %7.45'e çıkmış ve daha sonraki günlerde hafif bir artış

göstererek 60. günde %7.95 olarak gerçekleşmiştir (19).

Çakmakçı ve Kurt (9) %17 tuz içeren salamurada 90 gün süreyle olgunlaştırdıkları beyaz peynirlerde olgunlaşma süresince kurumadde miktarında önemli bir değişiklik olmadığını, tuz miktarının %6.88'den %8.02'ye ve kül miktarının %8.38'den %8.92'ye yükseldiğini, olgunlaşmanın 2. günü 6.00 olan pH'nın azalarak 60. günde 5.34'e düştüğünü ve 90. günde tekrar artarak 5.66'ya ulaştığını bildirmişlerdir.

Salamurada olgunlaştırılan taze Urfa peynirlerinde, ortalama kurumadde %36.52, tuz %0.17, kül %1.63, Ca 350.47 mg/100g, P 348.72 mg/100g, Na 44.31 mg/100g ve Mg 31.54 mg/100g olarak tespit edilmiştir (2).

Diyarbakır Karacadağ yöresinde mahalli olarak üretilen ve salamurada olgunlaştırılan örgü peyniri üzerine yapılan bir araştırmada, ortalama kurumadde %44.84, tuz %6.02, kül %7.43, Ca 459.04 mg/100g, P 368.74 mg/100g, Na 2731.49 mg/100g ve Mg 40.79 mg/100g olarak belirlenmiştir (14).

İnek sütünden üretilen ve yarı sert bir peynir olan Prato peyniri üzerine yapılan bir araştırmada, olgunlaşmanın 1. günü %52.99±2.81 olan kurumadde oranı düzenli bir artış göstererek 60. gün %69.15±3.79 düzeyine yükselmiştir. Tuz ve kül oranlarında olgunlaşma süresince önemli bir değişiklik olmamış, olgunlaşmanın 1. günü %0.86±0.47 olan tuz miktarı 60. gün %1.03±0.56 ve kurumadde üzerinden 1. gün %5.88±0.89 olan kül miktarı 60. gün %5.79±0.90 olarak belirlenmiştir. Olgunlaşmanın 1. günü 5.49 olan pH 30. güne kadar düşmüş daha sonra yükselerek 60. gün 5.40 olarak belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince kurumadde üzerinden Ca 14.35±2.66 g/kg'dan 12.95±1.54 g/kg'a, P

8.90±1.44 g/kg'dan 8.57±1.13 g/kg'a, Na 6.92±2.84 g/kg'dan 6.48±2.71 g/kg'a, Mg 0.55±0.09 g/kg'dan 0.52±0.06g/kg'a, Zn 36.60±6.60 mg/kg'dan 30.80±5.09 mg/kg'a, Cu 0.64±0.38 mg/kg'dan 0.61±0.28 mg/kg'a, Fe 3.34±1.45 mg/kg'dan 3.11±1.47mg/kg'a ve Mn 0.36±0.13 mg/kg'dan 0.26±0.07 mg/kg'a düşmüştür. Olgunlaşmanın 1. günü 1.61±0.06 olan Ca/P oranı 60. gün 1.51±0.09 olarak belirlenmiştir (7).

Azarnia ve ark. (6), olgunlaşmanın 45. gününe kadar 14-18°C'de ve 90. güne kadar 5°C'de olgunlaştırdıkları İran salamura peynirinde olgunlaşmanın 0., 15., 30., 60., 75. ve 90. günlerinde kurumadde oranlarını sırasıyla %37.2, %40.6, %42.5, %42.8, %44.1, %44.9 ve %45.2, aynı günlerde pH değerlerini ise 6.14, 5.80, 5.52, 5.13, 4.93, 5.60 ve 5.12 olarak belirlemişlerdir.

İtalyan Gorgonzola peynirlerinde kurumadde üzerinden Ca 513±16 mg/100g, Na 645±5 mg/100g, Mg 20±4 mg/100g, Zn 2.81±0.00 mg/100g, Fe 0.14±0.01 mg/100g, Co 0.35±0.01 µg/100g ve Cr 5.90±0.60 µg/100g olarak belirlenmiştir (12).

Prieto ve ark. (15)'nin taze Picon Bejes-Tresviso peynirleri üzerine yaptıkları bir araştırmada, ortalama kurumadde %55.20±1.8 ve kurumadde üzerinden tuz %0.20±0.1, kül %3.30±0.5, Ca 9.80±1.50 g/kg, P 6.80±0.70 g/kg, Na 0.80±0.10 g/kg, Mg 0.40±0.10 g/kg, Zn 58.6±19.2 mg/kg, Cu 1.2±0.6 mg/kg, Fe 2.0±0.4 mg/kg ve Mn 0.2±0.04 mg/kg olarak belirlenmiştir.

Bir günlük taze Leon peynirleri üzerine yapılan bir araştırmada, kurumadde %33.14±3.27 ve kurumadde üzerinden tuz %0.57±0.24, kül %2.58±0.25, Ca 3.55±0.35 g/kg, P 4.62±0.42 g/kg, Na 1.60±0.28 g/kg, Mg 0.33±0.04 g/kg, Zn 27.46±3.53 mg/kg, Cu 1.07±0.18 mg/kg, Fe 5.18±0.87 mg/kg ve Mn 0.31±0.06 mg/kg olarak belirlenmiştir (16).

Bu araştırma, salamurada olgunlaştırılan otlu peynirin olgunlaşma süresince bazı kimyasal özellikleri ile mineral madde içeriğindeki değişimleri belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Peynir üretiminde, özel bir çiftlikten sağlanan ve kurumadde oranı %12.45, yağ oranı %3.50 ve asitliği %0.20 LA olan inek sütü kullanılmıştır. Christina Hansen's şirketinden (Danimarka) toz halinde sağlanan starter kültür (1:1 oranında *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* ve *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*) aktifleştirildikten sonra kullanılmış ve süt 1/12.000

kuvvetine sahip ticari maya (Pınar) ile mayalanmıştır. Peynire katılan ve mahalli olarak "sirmo" (*Allium* sp.) adı verilen ot peynirciler çarşısından salamura şeklinde satın alınmıştır.

Süt 65°C'de 30 dakika pastörize edildikten sonra mayalama sıcaklığına (32°C) kadar soğutulmuş ve %1 oranında starter kültür ilave edilerek 30 dakika bekletilmiştir. Daha sonra peynir mayası ile mayalanmış ve 90 dakika süreyle pıhtılaşması sağlanmıştır. Bu sürenin sonunda, pıhtıya süt ağırlığı esas alınarak %2 oranında ot katılmış ve süzme bezine aktarılan pıhtının süzülmesi sağlanmıştır. Kalan suyun yeterince ayrılması için 2 saat baskı işlemi uygulanmıştır. Baskısı tamamlanan pıhtılar 7x7x5 cm boyutlarında kesilmiş ve %16'luk salamurada 1 gün bekletildikten sonra yeni hazırlanan %16'luk salamurada 4±1°C'de olgunlaşmaya bırakılmıştır. Peynir üretimi 5 defa tekrarlanmış ve olgunlaşmanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde örnekler alınarak bazı kimyasal ve mineral madde analizleri yapılmıştır.

Kurumadde miktarı gravimetrik yöntemle, tuz miktarı Mohr metoduna göre, kül miktarı kül fırınında yakma ile ve pH değeri pH metrede (NEL-890) belirlenmiştir (5). Mineral madde analizlerinde, etüde kurutulan ve kül fırınında yakılarak kül haline getirilen örnekler 10 ml 6 N HCl ilave edilerek ısıtıcı tabla üzerinde çözünmesi sağlanmıştır. Çözünen örnekler filtre kağıdından süzülerek bidistile su ile 50 ml'ye tamamlanmış ve dilüsyonlar renkli şişelerde muhafaza edilmiştir. Örneklerin Ca, Na, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn, Co, Cr, Ni ve Cd miktarları atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (Unicam 929, Cambridge-İngiltere), P miktarı ise UV spektrofotometresinde (Shimadzu UV-1201 V, Kyoto-Japonya) standart eğrilere göre okunmuş ve sulandırma katsılları göz önünde tutularak hesaplamaları yapılmıştır (5).

Araştırmada elde edilen veriler SAS (18) paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir.

BULGULAR

Salamura otlu peynirlerde olgunlaşma süresince belirlenen ortalama kurumadde, tuz, kül ve pH değerleri Tablo 1'de, mineral madde değişimleri ise Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. Salamura otlu peynirlerde olgunlaşma süresince belirlenen kimyasal analiz bulguları (n=5)

Özellikler	Olgunlaşma zamanı (gün)				
	1	15	30	60	90
Kurumadde (%)	43.33±1.46 a	44.49±1.85 a	44.37±2.25 a	43.93±2.01 a	44.37±2.25 a
Tuz (%)	4.35±0.40 b	7.47±1.03 a	7.72±0.77 a	7.42±1.04 a	7.58±0.59 a
Kül (%)	5.80±0.44 b	8.93±1.08 a	9.07±0.79 a	8.83±1.10 a	8.98±0.66 a
pH	5.36±0.07 b	5.27±0.03 c	5.39±0.04 ab	5.42±0.03 ab	5.44±0.05 a

^{abc}Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı gösterir ($P<0.05$)

Tablo 2. Salamura otlı peynirlerde olgunlaşma süresince belirlenen mineral madde değişimleri (n=5)

Mineraller	Olgunlaşma zamanı (gün)				
	1	15	30	60	90
<i>Kurumaddede mg/100g</i>					
Ca	904.05±5.27 a	884.20±7.36 b	800.40±7.86 c	809.10±4.63 c	755.45±18.55 d
P	457.40±9.02 a	457.19±14.50 a	447.18±17.58 a	443.70±19.27 a	438.70±12.39 a
Na	2628.5±94.35 c	3324.9±35.77 b	3459.5±47.61 a	3327.5±43.91 b	3379.5±54.30 a
Mg	32.75±1.19 a	31.95±0.91 a	30.25±1.09 b	25.25±0.92 c	25.35±1.21 c
Ca/P	1.98±0.03 a	1.94±0.06 a	1.79±0.06 bc	1.83±0.08 b	1.72±0.06 c
<i>Kurumaddede mg/kg</i>					
Zn	35.08±0.49 a	34.98±0.36 a	34.22±0.58 b	33.81±0.41 b	33.63±0.34 b
Cu	9.54±0.67 a	9.61±0.63 a	10.10±0.19 a	9.92±0.87 a	9.37±0.46 a
Fe	27.94±0.34 a	27.58±0.21 a	27.73±0.28 a	25.60±0.38 b	25.41±0.31 b
Mn	3.55±0.24 b	3.80±0.16 a	3.43±0.12 b	3.17±0.13 c	3.51±0.17 b
Co	0.05±0.06 a	0.06±0.06 a	0.06±0.01 a	0.06±0.04 a	0.07±0.02 a
Cr	0.19±0.03 a	0.16±0.06 ab	0.18±0.06 a	0.11±0.03 b	0.11±0.05 b
Ni	0.19±0.02 a	0.18±0.01 ab	0.18±0.01 ab	0.16±0.01 b	0.17±0.02 b
Cd	0.17±0.04 a	0.18±0.03 a	0.16±0.02 a	0.16±0.03 a	0.16±0.02 a

^{abcd} Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı gösterir ($P<0.05$)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Salamura otlı peynirlerin kurumadde oranları olgunlaşma süresince istatistiksel olarak önemli bir değişim göstermemiş ($P>0.05$) ve olgunlaşmanın 1. günü %43.33±1.46 olan kurumadde oranı 90. gün %44.37±2.25 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Olgunlaşma süresince kurumadde oranlarının değişimi Azarnia ve ark. (6) ile Selçuk ve Akyüz (19)'ün bildirdiği değerlerden farklı, Çakmakçı ve Kurt (9)'ün bildirdikleri değerlere benzer bulunmuştur.

Tuz oranları peynirlerin tuz alımına bağlı olarak olgunlaşmanın 15. gününe kadar artış ($P<0.05$) göstermiş ve sonraki günlerde sabitlenmiştir (Tablo 1). Olgunlaşma süresince tuz oranlarının değişimi Selçuk ve Akyüz (19)'ün bildirdiği değerler ile kısmen benzer, Cichoscki ve ark. (7) ile Çakmakçı ve Kurt (9)'ün bildirdikleri değerlerden farklı bulunmuştur. Olgunlaşmanın 1. günü %5.80±0.44 olan kül oranı 15. güne kadar önemli bir artış göstererek %8.93±1.08'e ulaşmış ve daha sonra bu düzeyde kalmıştır ($P<0.05$). Olgunlaşma süresince kül oranının seyri Cichoscki ve ark. (7) ile Çakmakçı ve Kurt (9)'ün bildirdikleri değerlerden farklı bulunmuştur. Olgunlaşma süresince tuz ve kül oranlarındaki değişimin benzerlik göstermesi, kül artışının büyük ölçüde örneklerdeki tuz artışına bağlı olduğunu göstermektedir.

Örneklerin pH değerleri asitliğin artışına bağlı olarak olgunlaşmanın 15. gününe kadar düşmüş ve daha sonra artış göstermiştir ($P<0.05$). pH'nın 15. güne kadar düşmesi laktozun parçalanarak laktik aside dönüşmesi ve yağların hidrolizine bağlı olarak yağ asitlerinin miktarının artmasına bağlı olabilir (6). Sonraki dönemde ise pH'nın yükselmesi asitlerin maya ve küfler tarafından parçalanması ve olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında proteoliz sonucu meydana gelen peptit ve amino asitlerin

amfoter özelliklerinden kaynaklanmış olabilir (3). pH'nın seyri Azarnia ve ark. (6), Cichoscki ve ark. (7) ile Çakmakçı ve Kurt (9)'ün bildirdikleri değerlerle uyumludur.

Olgunlaşmanın 1. günü 904.05±5.27 mg/100g olarak belirlenen Ca miktarı olgunlaşma süresince azalma göstererek ($P<0.05$) 90. günde 755.45±18.55 mg/100g olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Belirlenen bu değerler, olgunlaşma süresince peynirlerde Ca miktarının azaldığını bildiren Cichoscki ve ark. (7)'nin değerleri ile uyumludur. Ayrıca Ca miktarı Akın ve Şahan (2), Özdemir ve ark. (14) ile Prieto ve ark. (15)'nin belirledikleri değerlerden düşük, Gambelli ve ark. (12) ile Prieto ve ark. (16)'nın belirledikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

P miktarı olgunlaşmanın 1. günü 457.40±9.02 mg/100g iken, olgunlaşma süresince azalarak 90. gün 438.70±12.39 mg/100g düzeyine düşmüş, ancak bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Belirlenen bu değerler olgunlaşma süresince P miktarının önemli bir azalma göstermediğini bildiren Cichoscki ve ark. (7)'nin sonuçları ile uyumludur. Ayrıca bu çalışmada elde edilen P miktarları Akın ve Şahan (2), Özdemir ve ark. (14) ile Prieto ve ark. (15)'nin belirledikleri değerlerden düşük, Prieto ve ark. (16)'nın değerlerine yakın bulunmuştur. Örneklerde olgunlaşma süresince P miktarındaki azalmanın Ca miktarındaki azalmadan daha az olması, Ca/P oranını da etkilemiş ve olgunlaşmanın 1. günü 1.98±0.03 olan Ca/P oranı 90. gün 1.72±0.06'ya düşmüştür ($P<0.05$).

Örneklerdeki Na düzeyi peynirlerin tuz alımına bağlı olarak olgunlaşma periyodunun 30. gününe kadar artış göstermiştir ($P<0.05$). Olgunlaşmanın başlangıcında 2628.50±94.35 mg/100g olan Na miktarı 30. gün 3459.50±47.61 mg/100g'a yükselmiş, daha sonra biraz azalarak 90. gün 3379.50±54.30 mg/100g olarak

belirlenmiştir (Tablo 2). Belirlenen bu değerler olgunlaşma süresince Na miktarının azaldığını bildiren Cichoski ve ark. (7)'nin sonuçları ile uyum göstermemektedir. Ayrıca bu çalışmada elde edilen Na değerleri, Akın ve Şahan (2), Gambelli ve ark. (12) ile Prieto ve ark. (15)'nin belirlediği değerlerden yüksek, Özdemir ve ark. (14)'nin bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur.

Peynirlerdeki Mg miktarı olgunlaşma süresince önemli bir azalma göstermiştir ($P<0.05$). Bu sonuç olgunlaşma süresince Mg miktarında önemli bir değişiklik görülmediğini bildiren Cichoski ve ark. (7)'nin sonuçları ile uyum göstermemektedir. Bu çalışmada belirlenen Mg değerleri Akın ve Şahan (2), Özdemir ve ark. (14) ile Prieto ve ark. (15)'nin belirledikleri değerlerden düşük, Prieto ve ark. (16)'nın belirledikleri değerlere yakın bulunmuştur.

Olgunlaşma süresince Zn, Fe, Cr ve Ni miktarları azalmış ve bu azalma istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Tablo 2). Bu durum olgunlaşma periyodunun bu iz elementleri aynı şekilde etkilediğini göstermektedir. Miktarlar farklı olmakla birlikte olgunlaşma süresince Zn seyri Cichoski ve ark. (7)'nin verileri ile benzer, Fe seyri ise farklı bulunmuştur. Ayrıca Zn miktarı Gambelli ve ark. (12)'nin belirledikleri değerlere benzer, Prieto ve ark. (15)'nin bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur. Fe miktarının Gambelli ve ark. (12), Prieto ve ark. (15) ile Prieto ve ark. (16)'nın belirledikleri değerlerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. İncelenen örneklerde Fe miktarının yüksek olması üretimde kullanılan otlardan kaynaklanmış olabilir. Nitekim bitkilerin yüksek miktarda Fe içerdiğinin bildirilmesi bunu destekler mahiyettedir (10, 13, 20).

Olgunlaşmanın 1. günü 3.55 ± 0.24 mg/kg olan Mn miktarı düzensiz bir seyir izlemiş ve 90. gün 3.51 ± 0.17 mg/kg olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Bu değerler Cichoski ve ark. (7), Prieto ve ark. (15) ile Prieto ve ark. (16)'nın bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

Örneklerdeki Cu, Co ve Cd miktarları olgunlaşma süresince önemli bir değişiklik göstermemiş ($P>0.05$), örneklerdeki Cu seyrinin Cichoski ve ark. (7) ile uyumlu olduğu, ayrıca Cu miktarının Prieto ve ark. (15) ile Prieto ve ark. (16)'nın belirlediği değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir.

Otlu peynir örneklerinde olgunlaşma süresince Na hariç diğer minerallerin azalması, peynirde bulunan minerallerin zamanla salamuraya geçmesinden kaynaklanmaktadır (1).

Vücut ağırlığı 60 kg olan yetişkin bir kişinin tolere edebileceği günlük Zn, Fe, Cu ve Cd alımının sırasıyla 60 mg, 48 mg, 3 mg ve 60 µg olduğu bildirilmiştir (4). Bu çalışmada otlu peynir örneklerinde belirlenen Zn, Fe, Cu ve Cd miktarları sağlık için bir risk oluşturacak düzeyde değildir.

Sonuç olarak, salamurada olgunlaştırılan otlu peynirlerde olgunlaşma süresince Na miktarında istatistiksel olarak önemli bir artış, Ca, Mg, Zn, Fe, Mn, Cr ve Ni miktarlarında önemli bir azalma, P, Cu, Co ve

Cd miktarlarında ise önemli bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, otlu peynirin insanların mineral madde ihtiyacını karşılamada önemli katkı sağlayabileceği ve günlük tüketilen otlu peynir miktarının Zn, Fe, Cu ve Cd yönünden bir toksikasyona sebep olmayacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1.Abd El-Salam M H (1993): Domiati and Feta Type Cheeses (in) Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. Vol 2, Major Cheese Groups, PF Fox (Editör), 2nd ed., 301-335, Chapman and Hall, London, UK.

2.Akın M S, Şahan N (1998): Şanlıurfa'da Üretilen Taze Urfa Peynirlerinin Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma (içinden) Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, M Demirci (Editör), 282-296, Milli Produktivite Merkezi Yay. No: 621, Ankara.

3.Alonso L, Juárez M, Ramos M, Martín-Álvarez P J (1987): Overall Composition, Nitrogen Fractions and Fat Characteristics of Cabrales Cheese During Ripening. Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und Forschung, 185: 481-486.

4.Anonim (1999): Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Summary and Conclusions, 53rd Meeting, Rome.

5.AOAC (2000): Official Methods of Analysis of AOAC International. Vol. 2, 17th ed., Gaithersburg, USA.

6.Azarnia S, Ehsani M R, Mirhadi S A (1997): Evaluation of the Physico-chemical Characteristics of the Curd During the Ripening of Iranian Brine Cheese. International Dairy Journal, 7: 473-478.

7.Cichoski A J, Valduga E, Valduga A T, Tornadizo M E, Fresno J M (2002): Characterization of Prato Cheese, a Brazilian Semi-hard Cow Variety: Evolution of Physico-chemical Parameters and Mineral Composition During Ripening. Food Control, 13: 329-336.

8.Coşkun H, Tunçtürk Y (1998): Van Otlı Peyniri (içinden) Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, M Demirci (Editör), 20-32, Milli Produktivite Merkezi Yay. No: 621, Ankara.

9.Çakmakçı S, Kurt A (1993): Salamura Tuz Oranı ve Olgunlaşma Süresinin $CaCl_2$ ve Lesitin İlavesiyle Üretilen Beyaz Peynir Kalitesine Etkisi. Gıda, 18: 21-28.

10.deMan J M (1990): Principles of Food Chemistry. 2nd ed., p469, Van Nostrand Reinhold, New York, USA.

11.Feeley R M, Criner P E, Murphy E W, Toepfer E W (1972): Major Mineral Elements in Dairy Products. Journal of Dairy Research, 61: 505-510.

12.Gambelli L, Belloni P, Pizzoferrato L, Santoroni G P (1999): Minerals and Trace Elements in

Some Italian Dairy Products. *Journal Food Composition and Analysis*, 12: 27-35.

13.Miller D D (1996): Minerals. (in) *Food Chemistry*. OR Fennema (Editör), 3rd ed., 617-1069, Marcel Dekker Inc., New York, USA.

14.Özdemir S, Çelik Ş, Özdemir C, Sert S (1998): Diyarbakır Karacadağ Yöresinde Mahalli Olarak Yapılan Örgü Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri (içinden) Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, M Demirci (Editör), 154-166, Milli Produktivite Merkezi Yay. No: 621, Ankara.

15.Prieto B, Franco I, Ganzalez J, Bernardo A, Carballo J (2000): Picon Bejes-Tresviso Blue Cheese: An Overall Biochemical Survey Throughout the Ripening Process. *International Dairy Journal*, 10: 159-167.

16.Prieto B, Franco I, Ganzalez J, Bernardo A, Carballo J (2002): Compositional and Physico-chemical

Modifications During the Manufacture and Ripening of León Raw Cow's Milk Cheese. *Journal Food Composition and Analysis*, 15: 725-735.

17.Renner E (1993): Nutritional Aspects of Cheese (in) *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, Vol. 1, General Aspects, PF Fox (Editör), 2nd ed., 557-579, Chapman and Hall, London, UK.

18.SAS/STAT (1998): Software: Changes and Enhancements through Release 6.12. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

19.Selçuk Ş, Akyüz N (2003): Olgunlaşma Sıcaklığının Otlı Peynirin Çeşitli Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma (içinden) 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim 2003, Ankara, 357-378. Filiz Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti., Cebeci, Ankara.

20.Walstra P, Jenness R (1984): Dairy Chemistry and Physics. p467, John Wiley and Sons Inc., New York, USA.