

Otlu peynirlerin mineral madde ve ağır metal içerikleri

Zekai TARAKÇI^a Hakan SANCAK^b Hisamettin DURMAZ^b Fevzi KILIÇEL^c

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van, Türkiye

^cYüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Van, Türkiye

Özet

Bu araştırmada, Van'da üretilen 30 adet Otlu peynirin bazı kimyasal özellikleri ile mineral madde ve ağır metal içerikleri Beyaz peynirler ile karşılaştırılmış ve sonuçlar kurumadde üzerinden değerlendirilmiştir. Otlu peynirlerde ortalama kurumadde %54.43±4.45, kül %14.89±4.15, tuz %12.51±3.82; kalsiyum (Ca) 289.49±38.80 mg/100g, sodyum (Na) 2798.61±279.84 mg/100g, fosfor (P) 499.54±49.27 mg/100g, magnezyum (Mg) 13.20±2.59 mg/100g, Ca/P 0.59±0.11; çinko (Zn) 31.93±5.68 mg/kg, bakır (Cu) 5.95±0.85 mg/kg, demir (Fe) 46.07±7.86 mg/kg, mangan (Mn) 2.18±0.69 mg/kg, kobalt (Co) 0.29±0.18 mg/kg, krom (Cr) 0.23±0.17 mg/kg, nikel (Ni) 0.19±0.16 mg/kg ve kadmiyum (Cd) 0.22±0.11 mg/kg olarak belirlenmiştir. Otlu peynirler Beyaz peynirlere göre kurumadde, kül, tuz, Ca, Na, P, Mg, Zn, Fe, Cr, Ni ve Cd içerikleri yönünden önemli farklılıklar göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Otlu peynir, mineral madde, ağır metal

Mineral and Heavy Metal Contents of Herby Cheeses

Abstract

In this study, 30 Herby cheese samples produced in Van were compared to White pickled cheese in terms of some chemical characteristics, mineral and heavy metal contents. The obtained values were based on dry matter. The mean of the dry matter, ash, salt, Ca, Na, P, Mg, Ca/P, Zn, Cu, Fe, Mn, Co, Cr, Ni and Cd contents of Herby cheeses were 54.43±4.45%, 14.89±4.15%, 12.51±3.82%, 289.49±38.80 mg/100g, 2798.61±279.84 mg/100g, 499.54±49.27 mg/100g, 13.20±2.59 mg/100g, 0.59±0.11, 31.93±5.68 mg/kg, 5.95±0.85 mg/kg, 46.07±7.86 mg/kg, 2.18±0.69 mg/kg, 0.29±0.18 mg/kg, 0.23±0.17 mg/kg, 0.19±0.16 mg/kg and 0.22±0.11 mg/kg, respectively. The dry matter, ash, salt, Ca, Na, P, Mg, Zn, Fe, Cr, Ni and Cd contents of Herby cheeses were significantly different from White pickled cheeses.

Keywords: Herby cheese, mineral, heavy metal

Giriş

Sütte bulunan mineral maddeler kalsiyum, sodyum, fosfor, magnezyum ve demir gibi elementlerin fosforik asit, sitrik asit, klor, kükürt dioksit ve karbondioksit ile meydana getirdiği bileşiklerdir. Bunlar, sütün besleme değeri, pastörizasyon sıcaklığına dayanması, maya ile pıhtılaşması ve aroma maddesi olan diasetil oluşumunda önemli fonksiyonlara sahiptir (1).

Bitkisel gıdaların mineral madde içerikleri hayvansal gıdalardan daha yüksektir. Kalsiyum için en iyi kaynak süt

ve süt ürünleridir. Kalsiyum; kanın pıhtılaşması, enzimlerin aktivasyonu, hücre gelişiminin düzenlenmesi ve insülin salgılanması gibi metabolik olaylardaki fonksiyonlarının yanında, peynir endüstrisinde pıhtı kalitesinin iyileştirilmesinde de önemli bir fonksiyona sahiptir. Kalsiyumdan sonra vücutta en çok bulunan fosfor kalsiyumla birlikte kemik ve dişlerin yapı maddesini oluşturmaktadır (1-5). Süt ve süt ürünlerinde Ca/P oranı 1/1 dolaylarında iken, diğer gıdalarda bu oran 2/1 oranında bulunmaktadır (5).

Gıdalarla alınan ağır metaller, konsantrasyonlarına bağlı olarak vücutta çeşitli düzensizlikler ve zararlar oluşturmaktadır. Bunlar iştahsızlık, nefes darlığı, hafıza yetersizliği, uyku ve sinir sistemi bozukluğu gibi belirtilerle ortaya çıkmakta, kalp ve damar hastalıkları ile kan dolaşım sisteminin bozulmasında rol oynamakta, ayrıca kanser, anemi, zehirlenme ve erken ölüm gibi olaylara da neden olmaktadır (6).

Otlu peynir üretiminde, bölgeden elde edilen ve yöresel adlarıyla sirmo, mendi ve helis olarak bilinen otlar kullanılmaktadır. Bu otlar peynire değişik tat, koku ve aroma vermesinin yanında mineral madde içeriği yönünden de zenginlik kazandırmaktadır. Mineral madde ve ağır metal içerikleri yönünden bazı peynirlerde yapılan çalışmaların birkaçı aşağıda özetlenmiştir.

Diyarbakır Karacadağ yöresinde mahalli olarak üretilen Örgü peynirleri üzerine yapılan bir araştırmada (7), ortalama kurumadde %44.84, kül %7.43, tuz %6.02, Ca 459.04 mg/100g, Na 2731.49 mg/100g, P 368.74 mg/100g ve Mg 40.79 mg/100g olarak belirlenmiştir.

Akın ve Şahan (8)'in 29 adet taze Urfa peynirini inceledikleri bir araştırmada, ortalama kurumadde %36.52, kül %1.63, tuz %0.17, Ca 350.47 mg/100g, Na 44.31 mg/100g, P 348.72 mg/100g ve Mg 31.54 mg/100g olarak tespit edilmiştir.

İtalyan Quark peynirlerinde (9), Ca 73-108 mg/100g, Na 27-397 mg/100g, Mg 9-14 mg/100g, Zn 3.37-5.18 mg/100g, Fe 0.08-0.21 mg/100g, Co 0.29-0.80 µg/100g ve Cr 1.40-6.50 µg/100g değerler arasında tespit edilmiştir.

Ağaoğlu ve ark. (10), Van'da tüketime sunulan Beyaz peynir ve Otlu peynirlerde bazı metal kalıntı düzeyleri üzerine yaptıkları bir araştırmada, Zn, Cu ve Mn içeriklerinin sırasıyla Beyaz peynirlerde 45.80±0.68 mg/kg, 1.77±0.31 mg/kg ve 0.61±0.05 mg/kg; Otlu peynirlerde 38.82±2.70 mg/kg, 0.49±0.11 mg/kg ve 2.63±0.36 mg/kg olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Amerika'da keçi sütünden üretilen Otlu peynirler üzerine yapılan bir araştırmada (11), ortalama kurumadde %40.90±2.11, kül %1.60±0.61, Ca 1120±336 mg/kg, Na 3360±1370 mg/kg, P 2250±312 mg/kg, Mg 153±39.10 mg/kg, Zn 7.75±2.33 mg/kg, Cu 6.68±1.86 mg/kg, Fe 17.70±10.30 mg/kg ve Mn 1.06±0.33 mg/kg olarak bildirilmiştir.

Prieto ve ark. (12)'nin İspanya'da taze Picon Bejes-Tresviso peynirleri üzerine yaptıkları bir araştırmada, ortalama kurumadde %55.20±1.80, kül %3.30±0.50, tuz %0.20±0.10, Ca 9.80±1.50 g/kg, Na 0.80±0.10 g/kg, P 6.80±0.70 g/kg, Mg 0.40±0.10 g/kg, Zn 58.60±19.20 mg/kg, Cu 1.20±0.60 mg/kg, Fe 2.00±0.40 mg/kg ve Mn 0.20±0.04 mg/kg olarak belirlenmiştir.

Prieto ve ark. (13)'nin taze Leon peynirleri üzerine yaptıkları bir araştırmada ise, kurumadde %33.14±3.27, kül %2.58±0.25, tuz %0.57±0.24, kurumadde üzerinden Ca 3.55±0.35 g/kg, Na 1.60±0.28 g/kg, P 4.62±0.42 g/kg, Mg 0.33±0.04 g/kg, Zn 27.46±3.53 mg/100g, Cu 1.07±0.18 mg/100g, Fe 5.18±0.87 mg/100g ve Mn 0.31±0.06 mg/100g olarak belirlenmiştir.

Bu araştırma, Otlu peynirlerin bazı kimyasal özellikleri ile mineral madde ve ağır metal içeriklerini kapsamlı bir şekilde belirlemek ve elde edilen sonuçları Beyaz peynirler ile kıyaslamak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Van il merkezinde satışa sunulan 30 adet Otlu peynir ve beş adet Beyaz peynir bazı kimyasal özellikler ile mineral madde ve ağır metal içerikleri yönünden incelenmiştir.

Peynir örneklerinde kurumadde, kül ve tuz miktarları AOAC (14)'ye göre belirlenmiştir. Mineral madde ve ağır metal analizlerinde, etüvde kurutulan ve kül fırınında kül haline getirilen örnekler 10'ar ml 6 N HCl ilave edilerek örneklerin ısıtıcı tabla üzerinde çözünmesi sağlanmıştır. Kül içeriği çözünen peynir örnekleri filtre kağıdından süzülerek bidistile su ile 50 ml'ye tamamlanmış ve elde edilen dilüsyonlar renkli şişelerde muhafaza edilmiştir.

Otlu peynirlerin mineral madde

Örneklerin Ca, Na, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn, Co, Cr, Ni ve Cd içerikleri Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi (Unicam, 929, Cambridge-İngiltere)'nde, P içerikleri ise UV Spektrofotometresi (Shimadzu, UV-1201 V, Kyoto-Japonya)'nde standart kurvelere göre okunmuş ve sulandırma katsayıları göz

önünde tutularak hesaplamaları yapılmıştır (14).

Bulgular

Otlu Peynir ve Beyaz peynirlerde belirlenen kurumadde, kül ve tuz miktarları ile mineral madde içerikleri Tablo 1 ve Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. Otlu peynirlerde belirlenen kurumadde, kül ve tuz miktarları ile mineral madde içerikleri*

| Örnek No | Kurumadde (%) | Kül (%) | Tuz (%) | Ca (mg/100g) | Na (mg/100g) | P (mg/100g) | Mg (mg/100g) | Ca/P |
|----------|---------------|---------|---------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------|
| 1 | 49.86 | 21.15 | 18.65 | 272.00 | 3037.50 | 443.16 | 16.00 | 0.61 |
| 2 | 60.78 | 9.03 | 7.40 | 256.38 | 2662.50 | 529.07 | 16.88 | 0.48 |
| 3 | 55.93 | 22.03 | 19.67 | 378.25 | 3182.50 | 446.42 | 16.00 | 0.85 |
| 4 | 60.63 | 12.70 | 10.72 | 290.88 | 3036.30 | 427.93 | 16.00 | 0.68 |
| 5 | 57.51 | 10.10 | 7.98 | 241.25 | 2601.30 | 501.88 | 14.88 | 0.48 |
| 6 | 47.78 | 18.45 | 15.70 | 305.63 | 3030.00 | 543.75 | 15.13 | 0.56 |
| 7 | 52.14 | 11.80 | 9.40 | 253.63 | 2515.00 | 456.75 | 11.75 | 0.56 |
| 8 | 52.44 | 14.40 | 12.01 | 272.00 | 2998.00 | 491.55 | 14.13 | 0.55 |
| 9 | 54.09 | 14.45 | 11.83 | 291.13 | 2990.00 | 469.26 | 15.50 | 0.62 |
| 10 | 61.58 | 11.23 | 9.26 | 219.50 | 2515.00 | 560.06 | 13.38 | 0.39 |
| 11 | 52.13 | 9.75 | 7.67 | 320.50 | 2535.00 | 517.11 | 12.00 | 0.62 |
| 12 | 60.69 | 14.35 | 12.36 | 256.50 | 2873.00 | 435.00 | 17.13 | 0.59 |
| 13 | 53.33 | 14.80 | 12.37 | 269.00 | 2918.00 | 556.26 | 14.13 | 0.48 |
| 14 | 63.19 | 13.03 | 10.92 | 265.13 | 2408.80 | 538.86 | 15.50 | 0.49 |
| 15 | 52.15 | 15.80 | 13.33 | 317.00 | 2913.00 | 514.93 | 10.13 | 0.62 |
| 16 | 55.39 | 13.78 | 11.46 | 293.63 | 2875.00 | 524.72 | 9.63 | 0.56 |
| 17 | 59.82 | 12.55 | 10.53 | 267.50 | 2766.30 | 418.69 | 10.88 | 0.64 |
| 18 | 44.60 | 22.10 | 18.61 | 222.25 | 3183.00 | 478.50 | 8.88 | 0.46 |
| 19 | 52.61 | 19.55 | 16.73 | 234.38 | 2980.00 | 567.13 | 11.25 | 0.41 |
| 20 | 56.67 | 9.73 | 7.59 | 311.25 | 2320.00 | 505.69 | 14.88 | 0.62 |
| 21 | 49.52 | 21.60 | 18.78 | 343.38 | 3193.80 | 431.19 | 15.50 | 0.80 |
| 22 | 55.86 | 16.53 | 13.96 | 303.38 | 2930.00 | 409.44 | 11.88 | 0.74 |
| 23 | 52.28 | 14.80 | 12.24 | 331.88 | 2651.30 | 467.63 | 10.63 | 0.71 |
| 24 | 51.87 | 14.58 | 11.76 | 305.88 | 2591.30 | 492.09 | 11.25 | 0.62 |
| 25 | 48.09 | 23.50 | 19.75 | 278.38 | 3213.00 | 548.64 | 15.88 | 0.51 |
| 26 | 54.87 | 15.00 | 12.03 | 342.63 | 2755.00 | 573.66 | 8.00 | 0.60 |
| 27 | 56.21 | 9.65 | 7.83 | 309.25 | 2161.30 | 560.06 | 10.00 | 0.55 |
| 28 | 50.88 | 15.40 | 14.75 | 345.00 | 2963.00 | 525.81 | 11.88 | 0.66 |
| 29 | 54.51 | 14.70 | 12.19 | 319.38 | 2738.00 | 545.38 | 14.75 | 0.59 |
| 30 | 55.56 | 10.18 | 7.92 | 267.63 | 2421.30 | 505.69 | 12.13 | 0.53 |
| Min. | 44.60 | 9.03 | 7.40 | 219.50 | 2161.30 | 409.44 | 8.00 | 0.39 |
| Mak. | 63.19 | 23.50 | 19.75 | 373.25 | 3213.00 | 573.66 | 17.13 | 0.85 |
| Ort. | 54.43 | 14.89 | 12.51 | 289.49 | 2798.61 | 499.54 | 13.20 | 0.59 |
| | ±4.45 | ±4.15 | ±3.82 | ±38.80 | ±279.84 | ±49.27 | ±2.59 | ±0.11 |

* Değerler kurumadde üzerindedir

Tablo 2. Beyaz peynirlerde belirlenen kurumadde, kül ve tuz miktarları ile mineral madde içerikleri*

| Örnek No | Kurumadde (%) | Kül (%) | Tuz (%) | Ca (mg/100g) | Na (mg/100g) | P (mg/100g) | Mg (mg/100g) | Ca/P |
|----------|----------------|----------------|---------------|------------------|--------------------|------------------|---------------|---------------|
| 1 | 44.76 | 11.45 | 8.96 | 389.00 | 2343.00 | 558.98 | 9.75 | 0.70 |
| 2 | 45.49 | 10.25 | 7.69 | 371.75 | 2262.00 | 578.55 | 4.25 | 0.64 |
| 3 | 45.27 | 12.70 | 10.16 | 344.50 | 2567.50 | 550.28 | 5.25 | 0.63 |
| 4 | 46.56 | 11.65 | 9.24 | 333.00 | 2680.00 | 574.20 | 9.00 | 0.58 |
| 5 | 44.36 | 13.05 | 10.14 | 364.00 | 2464.00 | 569.85 | 7.25 | 0.64 |
| Ort. | 45.29 ±0.84 | 11.82 ±1.11 | 9.24 ±1.02 | 360.45 ±22.15 | 2463.30 ±167.94 | 566.37 ±11.57 | 7.10 ±2.36 | 0.64 ±0.04 |

* Değerler kurumadde üzerindedir

Otlu Peynir ve Beyaz peynirlerde belirlenen ağır metal içerikleri Tablo 3 ve Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 3. Otlu peynirlerde belirlenen ağır metal içerikleri (mg/kg)*

| Örnek No | Zn | Cu | Fe | Mn | Co | Cr | Ni | Cd |
|----------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 38.98 | 6.40 | 32.66 | 1.71 | 0.44 | 0.17 | 0.16 | 0.12 |
| 2 | 25.06 | 5.91 | 37.43 | 1.30 | 0.32 | 0.08 | 0.40 | 0.35 |
| 3 | 38.06 | 5.39 | 32.21 | 1.49 | 0.53 | 0.07 | 0.16 | 0.04 |
| 4 | 26.51 | 6.16 | 36.93 | 2.19 | 0.34 | 0.24 | 0.22 | 0.15 |
| 5 | 25.23 | 4.30 | 49.00 | 2.16 | 0.52 | 0.07 | 0.00 | 0.25 |
| 6 | 40.44 | 5.55 | 46.29 | 1.78 | 0.58 | 0.10 | 0.00 | 0.04 |
| 7 | 24.18 | 7.14 | 42.16 | 1.31 | 0.05 | 0.55 | 0.23 | 0.23 |
| 8 | 30.85 | 7.04 | 52.08 | 1.46 | 0.57 | 0.49 | 0.49 | 0.17 |
| 9 | 33.50 | 7.33 | 37.11 | 1.41 | 0.38 | 0.11 | 0.39 | 0.18 |
| 10 | 35.81 | 5.11 | 40.38 | 1.71 | 0.45 | 0.00 | 0.02 | 0.43 |
| 11 | 24.29 | 5.29 | 42.71 | 2.01 | 0.00 | 0.16 | 0.37 | 0.37 |
| 12 | 24.84 | 7.33 | 56.86 | 1.68 | 0.59 | 0.18 | 0.48 | 0.13 |
| 13 | 27.29 | 7.44 | 39.64 | 2.55 | 0.13 | 0.40 | 0.01 | 0.12 |
| 14 | 34.28 | 5.21 | 39.98 | 2.78 | 0.24 | 0.23 | 0.00 | 0.18 |
| 15 | 34.20 | 5.46 | 51.64 | 2.85 | 0.38 | 0.49 | 0.35 | 0.36 |
| 16 | 34.71 | 5.41 | 50.10 | 1.40 | 0.49 | 0.03 | 0.04 | 0.05 |
| 17 | 27.50 | 6.20 | 34.38 | 3.44 | 0.14 | 0.00 | 0.07 | 0.20 |
| 18 | 39.80 | 5.89 | 45.50 | 2.43 | 0.10 | 0.47 | 0.24 | 0.13 |
| 19 | 32.18 | 5.84 | 45.74 | 2.60 | 0.31 | 0.14 | 0.00 | 0.10 |
| 20 | 30.94 | 6.31 | 54.88 | 3.66 | 0.44 | 0.44 | 0.41 | 0.40 |
| 21 | 39.39 | 6.88 | 50.95 | 3.20 | 0.09 | 0.16 | 0.10 | 0.26 |
| 22 | 23.83 | 6.88 | 55.95 | 2.55 | 0.27 | 0.03 | 0.00 | 0.28 |
| 23 | 37.84 | 6.53 | 51.05 | 1.40 | 0.16 | 0.32 | 0.05 | 0.36 |
| 24 | 34.33 | 5.73 | 41.99 | 3.14 | 0.13 | 0.12 | 0.25 | 0.17 |
| 25 | 28.16 | 4.55 | 51.40 | 2.71 | 0.05 | 0.26 | 0.08 | 0.20 |
| 26 | 36.71 | 4.75 | 58.98 | 2.13 | 0.13 | 0.18 | 0.30 | 0.19 |
| 27 | 34.09 | 5.34 | 52.26 | 1.38 | 0.33 | 0.31 | 0.05 | 0.31 |
| 28 | 30.06 | 5.31 | 54.64 | 2.58 | 0.34 | 0.52 | 0.26 | 0.35 |
| 29 | 40.68 | 5.59 | 40.25 | 1.73 | 0.15 | 0.32 | 0.20 | 0.14 |
| 30 | 24.04 | 6.35 | 56.95 | 2.80 | 0.03 | 0.27 | 0.35 | 0.40 |
| Min | 23.83 | 4.30 | 32.21 | 1.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 |
| Mak | 40.68 | 7.44 | 58.98 | 3.66 | 0.59 | 0.55 | 0.49 | 0.43 |
| Ort. | 31.93 ±5.68 | 5.95 ±0.85 | 46.07 ±7.86 | 2.18 ±0.69 | 0.29 ±0.18 | 0.23 ±0.17 | 0.19 ±0.16 | 0.22 ±0.11 |

* Değerler kurumadde üzerindedir

Otlu peynirlerin mineral madde

Tablo 4. Beyaz peynirlerde belirlenen ağır metal içerikleri (mg/kg)*

| Örnek No | Zn | Cu | Fe | Mn | Co | Cr | Ni | Cd |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 55.30 | 6.28 | 12.73 | 2.10 | 0.39 | 0.75 | 0.65 | 0.39 |
| 2 | 57.40 | 7.80 | 14.40 | 1.28 | 0.46 | 0.45 | 0.52 | 0.44 |
| 3 | 52.00 | 8.60 | 14.83 | 2.70 | 0.36 | 0.51 | 0.45 | 0.40 |
| 4 | 53.08 | 7.23 | 11.63 | 1.85 | 0.25 | 0.35 | 0.38 | 0.43 |
| 5 | 53.35 | 7.98 | 13.45 | 2.30 | 0.44 | 0.61 | 0.56 | 0.36 |
| Ort. | 54.23 | 7.58 | 13.41 | 2.05 | 0.38 | 0.53 | 0.51 | 0.40 |
| | ±2.14 | ±0.87 | ±1.29 | ±0.53 | ±0.08 | ±0.15 | ±0.10 | ±0.03 |

* Değerler kurumadde üzerindedir

Tartışma ve Sonuç

Otlu peynirlerde belirlenen ortalama kurumadde miktarı Amerika'da keçi sütünden üretilen Otlu peynirlerde (11); kül miktarı Beyaz peynirler ile Leon peynirlerinde (13); tuz miktarı Beyaz peynirler ile taze Picon Bejes-Tresviso (12) ve Leon peynirlerinde (13) belirlenen değerlerden yüksek bulunmuştur. Van Otlu peynirinde belirlenen kurumadde, kül ve tuz miktarlarındaki bu farklılıkların üretimde kullanılan sütün bileşimi, üretim tekniklerinin farklılığı ile paketleme ve olgunlaştırma metotlarının değişik olmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Otlu peynirlerde belirlenen ortalama Ca içeriğinin Beyaz peynirler ile taze Picon Bejes-Tresviso (12) ve Leon peynirlerinde (13) belirlenen değerlerden düşük, değişik meyvelerin katıldığı Quark peynirlerinde (9) belirlenen değerlerden yüksek olduğu saptanmıştır. P içeriğinin Beyaz peynirlerde ve Amerika'da keçi sütünden üretilen Otlu peynirlerde (11) belirlenen değerlerden düşük, Örgü peynirleri (7) ile taze Urfa peynirlerinde (8) belirlenen değerlerden yüksek olduğu görülmüştür. Otlu peynirlerde 0.59 ± 0.11 ve Beyaz peynirlerde 0.64 ± 0.04 olarak belirlenen Ca/P oranı ise vücut tarafından yararlanılabilecek düzey olan 1/1 oranına (5) yakın olarak bulunmuştur.

Otlu peynirlerde belirlenen ortalama Na içeriği Beyaz peynirler ile taze Urfa peynirlerinde (8) belirlenen değerlerden yüksek, Örgü peynirlerinde (7) belirlenen değerlere yakın bulunmuştur. Otlu

peynirlerde Na içeriğinin diğer peynirlere göre yüksek olması, üretimde fazla miktarda tuz ve yüksek tuz konsantrasyonlu salamuralı ot kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Sodyumun su ile asit-baz dengesini, osmotik basıncı ve besin öğelerinin membrandan emilimini düzenlemesinin yanında, vücutta fazla miktarda birikimi ödemlere ve kan basıncının artmasına neden olduğundan günlük tuz tüketimi 5-6 g'ı geçmemelidir (5, 15).

Bitkisel ve hayvansal gıdalar yeteri kadar magnezyum içermesinin yanında, sebzeler magnezyum yönünden daha zengin kaynaklar arasındadır (4, 5, 15). Otlu peynirlerin ortalama Mg içeriği Beyaz peynirlerde belirlenen değerden yüksek bulunurken, Park (11)'in Otlu peynirlerde belirlediği değerle uyum göstermektedir. Belirlenen bu değerlerden, üretimde kullanılan otların peynirlerin Mg içeriğini arttırdığı sonucuna varılabilir.

Otlu peynirlerde belirlenen ortalama Zn içeriği Beyaz peynirlerde belirlenen değerden düşük, Park (11)'in bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Cu içeriği ise Park (11)'in bildirdiği değerden düşük, Leon peynirlerinde (13) belirlenen değerden yüksek ve Beyaz peynirlerde belirlenen değere benzer olduğu tespit edilmiştir.

Demir içeriği bakımından süt ve süt ürünleri fakir olmasına karşın, yeşil yapraklı sebzeler daha zengindir (3, 15). Otlu peynirlerde belirlenen Fe içeriği, Beyaz peynirler ile Park (11)'in bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Bu verilerden de, değişik ot katkılarının peynirlerdeki Fe içeriğini arttırabileceği sonucu çıkarılabilir.

Otlu peynirlerin ortalama Mn içeriği, Beyaz peynirler ile Park (11)'in bildirdiği değerlere benzerlik göstermektedir.

Otlu peynirlerin Co, Cr, Ni ve Cd içerikleri Beyaz peynirlerde belirlenen değerlerden biraz düşük bulunurken, Co ve Cr içerikleri Gambelli ve ark. (9)'nın İtalyan Quark peynirlerinde belirledikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

Bu araştırmada, Otlu peynirler arasında kurumadde, kül ve tuz miktarları yönünden farklılıklar tespit edilmiş, bu farklılıkların Otlu peynirlerin üretiminde standart bir metodun uygulanmamasından; Otlu peynirlerde belirlenen Ca, Na, P, Mg, Zn, Fe, Cr, Ni ve Cd içeriklerinin Beyaz peynirlere göre önemli sayılabilecek derecede farklılıklar göstermesi de üretimde kullanılan otlar ve peynirlerin muhafaza koşullarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Metin M: Süt Teknolojisi-Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. 1. Bölüm, s801, 4. Baskı, Ege Üniv Müh Fak Yay No: 33, Bornova, İzmir, (2001).
2. Walstra P, Jenness R: Dairy Chemistry and Physics, p467, John Wiley and Sons Inc, New York, USA, (1984).
3. deMan JM: Principles of Food Chemistry, p469, 2nd Ed, Van Nostrand Reinhold, New York, USA, (1990).
4. Miller DD: Minerals. "OR Fennema (ed): Food Chemistry", p617, 3th Ed, Marcel Dekker Inc, New York, USA, (1996).
5. Demirci M: Beslenme, s287, Rebel Yayıncılık, Topkapı, İstanbul, (2002).
6. Goyer RA: Toxic Effects of Metals. "CD Klaassen (ed): Casarett and Doull's Toxicology, The Basic Science of Poisons", p691, 5th Ed, McGraw-Hill Inc, New York, USA, (1996).
7. Özdemir S, Çelik Ş, Özdemir C, Sert S: Diyarbakır Karacadağ yöresinde mahalli olarak yapılan Örgü peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. "M Demirci (ed): Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ", s154, Milli Produktivite Merkezi Yay No: 621, Ankara, (1998).
8. Akın MS, Şahan N: Şanlıurfa'da üretilen taze Urfa peynirlerinin kimyasal ve duyuşsal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. "M Demirci (ed): Geleneksel Süt Ürünleri, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ", s282, Milli Produktivite Merkezi Yay No: 621, Ankara, (1998).
9. Gambelli L, Belloni P, Pizzoferrato L, Santaroni GP: Minerals and trace elements in some Italian dairy products. J Food Composition and Analysis 12: 27-35, (1999).
10. Ağaoğlu S, Mengel Z, Tutuş F: Beyaz ve Otlu peynirde bazı metal (Cu, Zn ve Mn) kalıntı düzeyleri üzerinde araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg 10: (1-2), 17-18, (1999).
11. Park YW: Nutrient profiles of commercial goat milk cheeses manufactured in the United States. J Dairy Science 73: 3059-3067, (1990).
12. Prieto B, Franco I, Ganzalez J, Bernardo A, Carballo J: Picon Bejes-Tresviso Blue cheese: An overall biochemical survey throughout the ripening process. Int Dairy J 10: 159-167, (2000).
13. Prieto B, Franco I, Ganzalez J, Bernardo A, Carballo J: Compositional and physico-chemical modifications during the manufacture and ripening of Leon cow's milk cheese. J Food Composition and Analysis 15: 725-735, (2002).
14. AOAC International: Official Methods of Analysis of International, 17th Ed, Gaithersburg, USA, (2000).
15. Baysal A: Beslenme, 8. Baskı, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, (1999).