

## Şanlıurfa'da Üretilen Urfa Peynirlerinde Nikel Düzeyleri\*

Serap KILIÇ ALTUN<sup>1,a,\*\*</sup>, Nilgün PAKSOY<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

<sup>a</sup>ORCID: 0000-0002-4203-2508, <sup>b</sup>ORCID:0000-0001-6231-5524

Geliş Tarihi: 05.03.2020

Kabul Tarihi: 18.06.2020

**Özet:** Peynir, çeşitli tat ve tekstürde üretilen, süt kazeininin pıhtılaşması ile oluşan hayvansal bir gıdadır. Bu çalışmanın amacı Şanlıurfa'da üretilen Urfa peynirlerinde orta düzeyde toksik olan nikel element düzeyinin belirlenmesidir. Örneklerde nikel element düzeyi analizleri ICP-MS ile mikrodalga yakma işleminden sonra gerçekleştirilmiştir. Urfa peyniri örneklerindeki nikel düzeyleri en düşük 0.059, en yüksek 0.401, ortalama ise 0.204 mg/kg düzeyinde bulunmuştur. Analiz edilen peynir örneklerinin nikel düzeylerinin günlük tolere edilebilir limitin üzerinde olmadığı görülmektedir. Peynir üreticilerinin nikel kontaminasyon kaynakları hakkında bilinçlendirilmesi, üretim yerlerinin endüstriyel alanlardan uzak olması, tüm süt ve süt ürünlerinde rutin kontrollerin devam ettirilmesi halk sağlığı açısından önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Urfa peyniri, Nikel, ICP-MS.

### Nickel Levels in Urfa Cheeses Produced in Şanlıurfa

**Abstract:** Cheese is a food produced by the coagulation of milk casein and is produced in various taste and texture. The aim of this study was to determine the level of nickel in Urfa cheeses produced in Şanlıurfa. The analysis of nickel in cheese samples were performed after microwave digestion with ICP-MS. Nickel levels of Urfa cheese samples were at minimum 0.059, at maximum 0.401 and at average 0.204 mg/kg. The nickel levels of the cheese samples analyzed were not above the daily tolerable limit. It is important for the public health to raise the awareness of cheese producers about the sources of nickel contamination, to keep production sites away from industrial areas and to maintain routine controls on all dairy products.

**Keywords:** Urfa cheese, Nickel, ICP-MS.

### Giriş

Peynir, çeşitli tat ve tekstürde üretilen, süt kazeininin pıhtılaşması ile oluşan hayvansal bir gıdadır. İnsanların beslenme konusunda bilgi ve tercihlerindeki artış, üretilen peynir miktarının ve çeşitliliğinin de artmasına sebep olmuştur. Ulusal Süt Konseyi'nin Türkiye Süt Sektör İstatistikleri Özet Raporu ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre ülkemizde 2018 yılında 753.230 ton peynir üretilmiş ve kişi başına yıllık peynir tüketim miktarımızın 18.4 kg olduğu belirtilmiştir (Anonim, 2018). Yaygın üretilen ve tüketilen beyaz peynir, kaşar peyniri gibi çeşitlerinin dışında Türkiye yöresel peynir çeşitliliği zengin olan ülkeler arasındadır. Yöresel peynir çeşitlerinden biri olan Urfa peyniri, Şanlıurfa ve yöresinde, genellikle koyun sütü ile yapılan bir peynir çeşididir (Akin ve Şahan, 1998). Urfa peyniri yörede yalnızca kahvaltılarda değil pek çok tatlı ve tuzlu tarifte yer aldığından yörede tüketimi yaygındır.

Bileşiminde bulunan protein, yağ ve vitaminlerin dışında peynir; sodyum, fosfor ve kalsiyum gibi metabolizmaya faydalı makro-elementler bakımından da zengin bir gıdadır (Mendil, 2006). Peynirde makro-elementlerin yanı sıra çinko, demir, bakır ve nikel gibi iz elementler de

bulunmaktadır (Mendil, 2006). Nikel ilk olarak 1751'de İsveçli kimyager Cronstedt tarafından izole edilmiş olan, doğal olarak beş izotopu bulunan, sert, gümüşi beyaz renkte, yer kabuğunun en yaygın yedinci elementidir (Sharma, 2013). Nikel insan beslenmesinde çoğunluğu sebze kökenli olmak üzere günlük ortalama 300 µg düzeyinde diyetle alınmaktadır (Biego ve ark., 1998; Larsen ve ark., 2002). Nikel, diğer metallerle çok sayıda alaşım oluşturur. Demir, nikel çelik alaşımı son derece sert ve korozyona dayanıklı olup; dünya çapında üretilen nikelin çoğu, çoğunlukla gıda işleme ekipmanı ve kapları üretmek için kullanılan paslanmaz çelik üretiminde kullanılmaktadır (Sharma, 2013) Nikelin diğer geçiş metalleri ile karşılaştırıldığında orta derecede toksik bir element olmasına rağmen, solunum sistemi kanseri de dahil olmak üzere ciddi sağlık sorunlarına yol açabileceği bilinmektedir. Ayrıca, nikel ağız yoluyla yoğun miktarda maruz kalma yaygın egzama ve ürtiker benzeri lezyonlara sebep olabilir. Bu nedenle, gıdalardaki nikel içeriğinin bilinmesi, özellikle nikel hassasiyeti olan bireylerin diyet kontrolü için büyük önem taşımaktadır (Yebra ve ark., 2008; Schiavino ve ark., 2006). Peynirdeki nikel kontaminasyonunun

muhtemel sebepleri; hammadde olan sütte hayvan besini kökenli nikel olabileceği gibi üretim prosesinde kullanılan nikelden üretilmiş alet ekipman ve kazanlar olabilir.

Çeşitli peynirlerde nikel element düzeyinin ölçülmesi amacıyla indüklenmiş plazma-optik emisyon spektrometresi (ICP-OES), endüktif olarak eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi (ICP-MS), atomik absorpsiyon spektrometresi (AAS), alev atomik absorpsiyon spektrometresi (FAAS) gibi farklı yöntemler kullanılmıştır (Özlü ve ark., 2012; Öztürk, 2009; Temurci ve Güner, 2006; İşleyici ve ark., 2017; Kılıçel ve ark., 2004; Öksüztepe ve ark., 2013). Bu çalışmanın amacı Şanlıurfa'da üretilen Urfa peynirlerinde orta düzeyde toksik olan nikel element düzeyinin belirlenmesidir.

### Materyal ve Metot

Çalışma kapsamında 28 adet Urfa peynir örneği Şanlıurfa ili merkez ilçelerinden perakende olarak satışa sunulan yerel üreticilerden alındı. 250'şer g olmak üzere temin edildi, soğuk zincir şartlarına uyularak derhal laboratuvara getirildi ve analiz işlemine kadar -19 °C de muhafazası sağlandı. Peynir örneklerinden homojenizasyon işleminin ardından 1'er gram tartılarak mikrodalga cihazının örnek kaplarına alındı. Üzerine 4 mL % 65'lik (v/v) nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) ve 2 mL % 30'luk (v/v) hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) pipetle ilave edilerek mikrodalga cihazına yerleştirildi. Önceden belirlenen programla peynir örnekleri mikrodalga fırında yakma işlemine tabi tutuldu (Tablo 1). Yakma işlemi gerçekleştirilen peynir örnekleri soğuduktan sonra steril tüplere alınarak ultra saf su ile dilue edildi.

**Tablo 1.** Mikrodalga yakma işlem aşamaları

Kademe	Uygulanan ısı (°C)	Süre (dk)
1	90	7
2	170	5
3	210	25

Peynir örneklerinin nikel analizleri Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi laboratuvarındaki Agilent marka, 7500ce serisi ICP-MS (Tokyo, Japan) cihazı ile yapıldı.

### Bulgular

Çalışma kapsamında ICP-MS ile analiz edilen her bir peynir örneğinin nikel miktarı Tablo 2'de, peynir örneklerinin nikel değerlerinin ortalaması, standart sapmaları ile en düşük ve en yüksek değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Urfa peyniri örneklerinin nikel düzeyleri (mg/kg)

Örnek No	Nikel düzeyi
n1	0.165
n2	0.157
n3	0.182
n4	0.174
n5	0.163
n6	0.200
n7	0.222
n8	0.221
n9	0.124
n10	0.185
n11	0.138
n12	0.192
n13	0.193
n14	0.174
n15	0.141
n16	0.216
n17	0.161
n18	0.195
n19	0.157
n20	0.395
n21	0.151
n22	0.176
n23	0.227
n24	0.356
n25	0.059
n26	0.341
n27	0.260
n28	0.401

**Tablo 3.** Urfa peynir örneklerinin tanımlayıcı nikel düzeyleri (mg/kg)

n	En düşük	En yüksek	X±Sx
28	0.059	0.401	0.204 ± 0.08

### Tartışma ve Sonuç

Sağlıklı beslenmede önemli rolü olan peynir gelişen endüstri ve teknoloji ile birlikte nikel gibi metallere kontamine olabilmektedir (Özlü ve ark., 2012). Peynirin içerdiği nikel düzeyi üzerine, peynir üretim prosesi, proseste kullanılan ekipmanın ham maddesi, çevresel faktörler, hayvan yemleri, su, laktasyon periyodu gibi pek çok faktör etkili olmaktadır (Öztürk, 2009). Nikel doğada yaygın bulunan bir element olup insanlarda toksik etkilerinin sanayileşmenin yoğun olduğu yaşam alanlarında ve metropollerde daha yaygın olduğu bildirilmiştir (WHO Regional Office for Europe, 2000).

Bu çalışmada analiz edilen peynir örneklerinde ortalama nikel düzeyi 0.204 mg/kg olarak tespit edilmişken, Temurci ve Güner tarafından 2006 yılında gerçekleştirilen bir araştırmada Ankara iline bağlı dört farklı ilçeden toplanan beyaz peynir

örneklerinde nikelin 2.371 mg/kg düzeyinde olduğu rapor edilmiştir (Temurci ve Güner, 2006). Özlü ve ark. (2012)'nin Erzurum ilinde 50 adet kaşar peynir ile yapmış oldukları çalışmada ise ortalama 0.27 mg/kg düzeyinde nikel tespit etmişlerdir. İşleyici ve ark. (2017)'nin 20 adet divle tulum peyniri ile yapmış oldukları çalışmada 0.167 mg/kg nikel tespit edilmiştir. Kılıçel ve ark. (2004)'nin Van ilinde 35 adet lor ile gerçekleştirmiş oldukları çalışmada ise araştırmacılar ortalama 0.30 mg/kg düzeyinde nikel rapor etmişlerdir. 2013 yılında Öksüztepe ve ark.'nin 25 adet çökelek ile gerçekleştirdikleri çalışmada ise nikel düzeylerinin tespit edilebilir sınırın altında kaldığını bildirilmiştir (Öksüztepe ve ark., 2013). Mendil'in 2003 yılında Türkiye'nin farklı bölgelerinden topladığı dokuz çeşit toplam 45 peynir örneği ile atomik absorpsiyon yöntemi kullanarak yapmış olduğu çalışmada; Van otlu peynirinde 0.22, Tokat peynirinde 0.34, Trabzon tel peynirinde 0.22, Erzincan tulum peynirinde 0.26, Ordu Çerkez peynirinde 0.21, Çeçil peynirde 0.24, Kars kaşarında 0.18, Kayseri çömlek peynirinde 0.20, beyaz peynirde 0.23 µg/g düzeyinde nikel elementi ölçtüğü bildirilmiştir (Mendil, 2006). Vural ve ark.'nin 2004-2005 yılları arasında 50 adet otlu peynir ile yapmış oldukları çalışmada; Şırnak'tan topladıkları örneklerde 2.4, Silopi'den topladıkları peynirlerde 2.5, Cizre'den 2.7, İdil'den 3.1 µg/g düzeyinde nikel elementi alev atomik absorpsiyon spektrofotometresi yöntemi ile tespit etmiştir. Araştırmacıların rapor ettiği nikel düzeyleri diğerlerine kıyasla oldukça yüksek düzeydedir (Vural ve ark., 2008). Orak ve ark.'nin İstanbul ilinden toplamış oldukları 40 adet beyaz peynir örneğinde atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle yaptıkları çalışmada peynirlerde ortalama 1.057 µg/g düzeyinde nikel elementi olduğunu rapor etmişlerdir (Orak ve ark., 2005).

Türkiye'de peynirin nikel düzeyinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda tespit edilen nikel düzeyleri ile bu çalışmada tespit edilen nikel düzeyleri kıyaslandığında pek çoğu ile benzer olup, bazılarında da düşük bulunmuştur. Yebra ve ark. (2008)'lerinin İspanya'da altı farklı peynir örneğiyle alev atomik absorpsiyon spektrofotometresi yöntemi ile yapmış oldukları çalışmada; koyun peyniri örneğinde 0.45, taze peynir örneğinde 0.54, krem peynir örneğinde 0.57, dilim peynir örneğinde 0.61, mozzarella örneğinde 0.49 ve rende peynir örneğinde 0.42 µg/g düzeyinde nikel tespit etmişlerdir. Türk Gıda Kodeksi "Gıda Maddelerinde Belirli Bulaşanların Maksimum Seviyelerinin Belirlenmesi Hakkında Tebliğ"inde bazı gıdalarda nikel için kabul edilebilir en yüksek değer 0.2 mg/kg olarak belirlenmişken peynir için herhangi bir üst limit belirlenmemiştir (Anonim, 2002).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) insanlar için tolere edilebilir günlük alım dozunun her bir kilogram vücut ağırlığı için 5 µg olduğunu rapor etmiştir. Bu değer temel alındığında bu çalışmada analiz edilen peynir örneklerinin nikel düzeylerinin günlük tolere edilebilir limitin üzerinde olmadığı görülmektedir. Bunun muhtemel sebebi Şanlıurfa ilinde endüstriyel faaliyetlerin az olması ve Urfa peynirlerinin genellikle köylerde üretiliyor olması olabilir. Peynir üreticilerinin nikel kontaminasyon kaynakları hakkında bilinçlendirilmesi, üretim yerlerinin endüstriyel alanlardan uzak olması, tüm süt ve süt ürünlerinde rutin kontrollerin devam ettirilmesi halk sağlığı açısından önem arz etmektedir. Aynı zamanda Türk Gıda Kodeksinin ilgili tebliğine peynir ve diğer süt ürünleri için kabul edilebilir en yüksek değer verileri belirlenmesi önerilir.

### Kaynaklar

- Akın MS, Şahan N, 1998: Şanlıurfa'da üretilen taze Urfa peynirlerinin kimyasal ve duyu özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, Türkiye, ss. 21-22.
- Anonim, 2018: <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/tuik-2018-yili-sut-urunleri-uretim-rakamlarini-acikladi-2557/>, Erişim tarihi; 04.05.2020.
- Anonim, 2002: Tebliğ, T. G. K. Türk Gıda Kodeksi gıda maddelerinde belirli bulaşanların maksimum seviyelerinin belirlenmesi hakkında tebliğ (No: 2002/63). *Resmî gazete*, (24885).
- Biego GH, Joyeux M, Hartemann P, Debry G, 1998: Daily intake of essential minerals and metallic micropollutants from foods in France. *Sci Total Environ*, 217(1-2), 27-36.
- İşleyici Ö, Sancak YC, Tuncay RM, Yücel UM, 2017: Determination of Mineral Substance and Heavy Metal Levels in Divle Tulum Cheese. *Van Vet J*, 28(3), 151-156.
- Kılıçel F, Tarakçı Z, Sancak H, Durmaz H, 2004: Otlu lorların mineral madde ve ağır metal içerikleri. *YYU Tar Bil DerG*, 14(1), 41-45.
- Larsen EH, Andersen NL, Møller A, Petersen A, Mortensen GK, Petersen J, 2002. Monitoring the content and intake of trace elements from food in Denmark. *Food Addit & Contam*, 19(1), 33-46.
- Mendil D, 2006. Mineral and trace metal levels in some cheese collected from Turkey. *Food Chem*, 96(4), 532-537.
- Orak H, Altun M, Ercag E, 2005. Survey of Heavy Metals in Turkish White Cheese. *Ital J Food Sci*, 17(1), 95-100.
- Öksüztepe G, İncili GK, Uysal İA, 2013: Elazığ'da Satılan Çökelek ve Kurutların Mineral Madde ve Ağır Metal Düzeyleri. *Vet Sci*, 8(3), 1-9.
- Özlü H, Aydemir Atasever M, Urçar S, Atasever M, 2012: Erzurum'da Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin Mineral Madde İçeriği ve Ağır Metal Kontaminasyonu. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18(2), 205-208.

- Öztürk BE, 2009. Trakya Bölgesinde Satılan Kaşar Peynirlerinde Ağır Metal Aranması. Yüksek lisans tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Schiavino D, Nucera E, Alonzi C, Buonomo A, Pollastrini E, Roncallo C, De Pasquale T, Lombardo C, La Torre G, Sabato, V, Pecora, V, Patriarca G, 2006: A clinical trial of oral hyposensitization in systemic allergy to nickel. *Int J ImmunopatholPharmacol* 19(3), 593-600.
- Sharma AD, 2013: Low nickel diet in dermatology. *Indian J Dermatol*, 58(3), 240.
- Temurci H, Güner A, 2006. Ankara'da tüketime sunulan süt ve beyaz peynirlerde ağır metal kontaminasyonu. *Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg*, 1(2), 20-28.
- Vural A, Narin I, Erkan ME, Soylak M, 2008: Trace metal levels and some chemical parameters in herby cheese collected from south eastern Anatolia-Turkey. *Environ Monit Assess*, 139(1-3), 27-33.
- WHO Regional Office for Europe, 2000: Air Quality Guidelines, second ed. Copenhagen, Denmark. <[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0014/123080/AQG2ndEd\\_6\\_10Ni.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0014/123080/AQG2ndEd_6_10Ni.pdf)> (Chapter 6.10. Ni).
- Yebra MC, Cancela S, Cespón RM, 2008: Automatic determination of nickel in foods by flame atomic absorption spectrometry. *Food Chem*, 108(2), 774-8.
- \*Bu araştırma 29 Kasım- 01 Aralık 2019 tarihlerinde Şanlıurfa'da düzenlenen 1. Uluslararası GAP Gıda, Tarım ve Veteriner Bilimleri Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.
- \*\*Yazışma Adresi:** Serap KILIÇ ALTUN  
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.  
**e-mail:** skilicaltun@harran.edu.tr