

## CARRA (TESTİ) PEYNİRLERİNİN NİTRAT VE NİTRİT DÜZEYLERİ\*

Osman AYGÜN

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hatay-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 04.10.2000

### The Nitrate and Nitrite Levels of the Carra (Earthenware Jug) Cheese

#### SUMMARY

This study was carried out to find out the nitrate and nitrite levels in Carra cheese consumed in Hatay region. In this study, 52 Carra cheese samples obtained from markets were used. The nitrate and nitrite levels of samples were determined to be between 1.9-19.4 (average  $8.4 \pm 4.2$ ) and 0.3-6.7 (average  $1.8 \pm 1.2$ ) mg/kg, respectively. In conclusion, while the average quantity of nitrate in Carra cheese samples are within normal limits according to The Regulation Turkish Food Codex we believe that the average quantity of nitrite in cheese samples carries potential risk for the health of humans.

*Key words: Carra cheese, nitrate, nitrite.*

#### ÖZET

Bu araştırma, Hatay yöresinde tüketilen Carra peynirlerinde nitrat ve nitrit düzeylerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada 52 adet Carra Peyniri örneği kullanılmıştır. Bütün peynir örneklerinde nitrat ve nitrit tespit edilmiştir. Peynir örneklerinde nitrat ve nitrit düzeyleri sırasıyla 1.9–19.4 (ortalama  $8.4 \pm 4.2$ ) ve 0.3–6.7 (ortalama  $1.8 \pm 1.2$ ) mg/kg arasında elde edilmiştir. Sonuç olarak, Carra Peyniri örneklerindeki ortalama nitrat miktarı Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'ne göre normal değerde iken, ortalama nitrit miktarının, insan sağlığı açısından potansiyel bir risk taşıdığı kanaatine varılmıştır.

*Anahtar Sözcükler: Carra Peyniri, nitrat, nitrit.*

#### GİRİŞ

Hayvansal kaynaklı gıdalardan olan peynir, insanların yeterli ve dengeli beslenmesi için temel gıda bileşenlerinin alınması yönünden, süt ürünleri içerisinde oldukça önemlidir. Yapım tekniği, tüketilme alışkanlıkları, olgunlaşma işlemi, kullanılan süt ve diğer kriterlere bağlı olarak dünya üzerinde bine yakın peynir çeşidi bulunmaktadır. Ülkemizde de Beyaz, Kaşar ve Tulum Peynirleri vb. ticari tip peynirlerin dışında, çok çeşitli mahalli peynirler de yapılmaktadır (9, 12, 16).

Genellikle keçi sütüyle üretilen Carra Peyniri, inek sütüyle de yaygın olarak yapılmaktadır. Carra Peyniri yapılacak süt pastörize edilmeden ve ılıkken ticari maya ile mayalanır. Yaklaşık bir saat sonra oluşan pıhtı bir kepçeyle karıştırılarak parçalanır ve tülbent vasıtasıyla süzülür. Süzülen peynir, yarım saat kadar baskıda tutulur ve yaklaşık 1 cm kalınlığında dilimlenerek tuzlanır. Tuzlama, bir kap içerisinde bir kat tuz ve bir kat peynir olacak şekilde hazırlanır. 2-3 gün sonra peynirlerin sertleşmesi

\* Bu araştırma, M.K.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 20 G 022).

sağlanır. Diğer taraftan, yağı alınmış yoğurttan elde edilen çökeleğe yaklaşık %4 civarında tuz ilave edilip bez torbaya alınır ve üzerine ağırlık konularak suyunun uzaklaştırılması sağlanır. Suyu uzaklaştırılan çökeleğin içerisine, kurutulmuş kekik (zahter = Thyme) ve çörek otu (Nigolla sativa), her birinden yaklaşık %5 oranında ilave edilerek homojen bir karışım oluşuncaya kadar yoğrulur. Hazırlanan peynirler, yöresel olarak carra denilen sırlı testilere bir kat otlu çökelek, bir kat peynir halinde basılarak doldurulur. Ağzına kadar doldurulan testiler ters çevrilir; 3-4 gün bekletildikten sonra, üzerine biraz tuz, beyaz bir kağıt ve zahter konup, bezle bağlanır. Testinin ağzı kül, tuz, zeytinyağı ve su ile yoğrulan bir harçla sıvanır. Harç kuruduktan sonra, testilerin ağzı tekrar bir bezle bağlanır ve serin bir yerde toprağa gömülür. Üç aylık bir olgunlaştırmadan sonra tüketime sunulur (16).

Nitrat ve nitrit, doğal olarak toprakta, su, bitki ve tahıllarda, hayvansal doku artıklarında yaygın olarak bulunmaktadır. Toprak, içme suyu ve bitkisel ürünlerdeki nitrat ve nitrit miktarları, tarımda daha çok verim almak amacıyla fazla miktarda azotlu gübrelerin kullanımıyla oldukça artmıştır (2, 14, 26). Hayvanlar da bu bitkileri alarak sütleriyle nitrat ve nitriti atmaktadır. Diğer taraftan besinlere katılan su ile veya çeşitli bitkilerle de belirli ölçüde nitrat, gıdanın yapısına girmektedir (1, 9, 12). İnsanlar tarafından günlük gıdalarla alınan ortalama nitrat miktarı 84.5 mg/kişi/gün olup, bunun %61.7'si sebzelerden, %26.3'ü içme suyu ile, %4'ü tahıllarla, %3.9'u meyvelerle, %2.6'sı et ve et ürünleriyle, %0.8'i süt ve süt ürünleriyle, %0.7'si taze etle alınmaktadır (19). İnsanların nitritlere maruz kalmalarının esas sebeplerinden birisi de, et-balık ürünleri ve bazı peynirlerin imalinde antibakteriyel etki elde etmek, renk ve aroma kazandırmak amacıyla nitrat ve nitritlerin kullanılmasıdır. Ayrıca peynirlerde, bakteriyel şişkinliği (erken veya geç) önlemek amacıyla da, belirli miktarlarda ve daha çok nitrat halinde kullanılmaktadır (8, 10, 18, 20, 23, 24, 25). Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'ne (5) göre, ülkemizde sadece sert ve yarı sert peynirlerle süt bazlı peynir analoglarına maksimum olarak 50 mg/kg potasyum veya sodyum nitratın koruyucu olarak katılmasına izin verilmektedir.

Peynirlerdeki nitrat ve nitrit düzeylerini belirlemek amacıyla birçok araştırma yapılmıştır. Crosby ve arkadaşları (7), Gouda ve Edam tipi peynirlerde yaptıkları analizlerde, 12 adet peynir numunesinin 9'unda, 2 mg/kg'dan daha az nitrit tespit etmişlerdir. İsviçre'de peynirler üzerinde yapılan bir çalışmada 2-5 mg/kg arasında nitrat ve nitrit saptanmıştır (17). Amariglio ve Imbert (3), 1039 adet

peynir örneğinin %81'inde, nitrat ve nitrit miktarlarını 5 mg/kg'ın altında tespit etmişlerdir.

Yurdumuzda yapılan bir çalışmada, 228 süt ve süt ürününün 66'sında nitrite rastlanmadığı, buna karşılık bütün örneklerde nitrat tespit edildiği bildirilmiştir (22). Bu çalışmada, en yüksek nitrit düzeyinin 22 mg/kg ile Edirne Peynirlerinde, en yüksek nitrat düzeyinin ise 57 mg/kg olarak salamura şavak peynirlerinde saptandığı belirtilmiştir. 45 adet tulum peyniri numunesinde ortalama 2.6 mg/kg nitrit ve 30.9 mg/kg nitrat; kaşar peynirinde ise ortalama 5 mg/kg nitrit ve 20.9 mg/kg nitrat tespit edilmiştir. Draman (9), 21 adet kaşar peyniri örneğinin 9'unda ortalama 1.1 mg/kg (0.7 – 2.9 mg/kg) nitrit saptamıştır. Özçetin (20), 35 adet beyaz peynir örneğinden 5.7 mg/kg'a varan miktarlarda nitrat ve nitrit tespit etmiştir. Gündüz ve Dağlıoğlu (11), Tekirdağ ilinde tüketilen beyaz peynirlerden incelenen 25 örneğin 9'unda 1.4–78.4 mg/kg arasında nitrat saptamalarına karşın, nitrite ise hiç rastlanılmadığını belirtmişlerdir. Van'da yapılan bir çalışmada ise, 57 adet otlu peynir örneklerinin tümünde nitrat ve nitrit saptanmış olup, nitrat düzeyi 32.72-96.96 mg/kg; nitrit miktarı ise 5.52-47.83 mg/kg arasında bulunmuştur (1).

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) uzmanlar komitesi, günlük alınabilir nitrat ve nitrit miktarlarını sırasıyla yetişkinler için 5 mg/kg ve 0,2 mg/kg olarak belirlemiştir (24). Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'ne (5) göre, otlu peynirlerde 40 mg/kg, peynirde 10 mg/kg nitrat, kabul edilebilir en yüksek değer olarak ifade edilmesine karşın, nitrit için herhangi bir değer belirtilmemiştir.

Peynirlerin hijyenik koşullara uygun olarak imal edilmemesi, imalatta kullanılan suların nitrat ve nitrit düzeylerinin farklı olması ve değişik üretim metotlarının kullanılması, peynire katılan otlar ve saklama şartlarının yetersiz oluşu, peynirlerin nitrat ve nitrit düzeyleri üzerine etki eden faktörlerdir. Ayrıca, muhafaza sıcaklığı, nitratı nitrite indirgeyen bakterilerin faaliyeti üzerinde etkilidir (1, 6, 22).

Yüksek miktarlarda nitrat ve nitrit kalıntısı taşıyan gıdalar tüketicilerde akut veya kronik zehirlenme riski oluşturabilir (2, 6). Bazı araştırmacılar tarafından kuru maddede %1.5'in üzerinde nitrat içeren besinler ve 500 mg/kg nitrat içeren suların tüketilmesiyle akut; kuru maddede %0.5 oranında daha fazla nitrat bulunduran besinlerin ve 125 mg/kg'dan daha yüksek nitrat içeren suların uzun süre tüketilmesiyle de kronik zehirlenmelerin oluşabileceği bildirilmiştir (21, 22). Akut zehirlenmelerde insanlarda bulantı, mide ağrısı,



solunum güçlüğü, midriazis, siyanosis gibi belirtiler oluşmaktadır. Semptomlar, özellikle küçük çocuklarda daha şiddetli seyretmekte ve hayati tehlikeye neden olabilmektedir (22, 25). Nitrit kalıntılarına karşı hassas olan süt çocuklarının her kilogram vücut ağırlığına 5 mg nitrit alması durumunda methemoglobin oluşacağı bildirilmiştir (6). Ayrıca nitrat, nitrite indirgenir; nitrit de sekonder aminlerle reaksiyona girerek kuvvetli kimyasal kanserojenler olan N-nitrozo bileşiklerine dönüşebilmektedir (8, 13, 15).

Bu çalışma, Hatay yöresinde tüketilen carra peynirlerinde nitrat ve nitrit düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### MATERYAL VE METOT

Çalışmada, araştırma materyali olarak, Antakya'da satışa sunulan ve farklı yerlerden temin edilen 52 adet Carra Peyniri örneği kullanıldı. Peynir örnekleri, cam kavanozlar içerisinde laboratuara getirildi ve aynı gün analizleri yapıldı. Analizler, Türk Standartları Enstitüsü'nün (TSE) spektrofotometrik yöntemine (4) göre yapıldı. Her peynir örneğinden 10 g tartıldı; ılık su ile ekstre edilerek yağ ve proteini, çinko sülfat ve potasyum ferrosiyaniür çözeltileriyle çöktürüldü ve süzüldü. Süzüntüden alınan numunedeki nitrat, bakırlandırılmış kadmiyum ile nitrite indirgeni. İndirgenmemiş ve indirgenmiş süzüntünün her ikisine sülfanilamid ve N-1-naftil etilendiamin dihidroklorür ilave edilerek kırmızı renk gelişmesi sağlandı ve 538 nm dalga boyunda fotometrik ölçüm yapıldı. Ölçülen absorbans değerlerinin, standard sodyum nitrit çözeltileriyle karşılaştırılması suretiyle peynir örneklerindeki nitrit miktarı ve nitratın indirgenmesinden sonraki toplam nitrit hesaplandı. İki miktar arasındaki farktan da nitrat miktarı elde edildi.

### BULGULAR

Çalışma sonucunda analiz edilen 52 adet Carra Peyniri örneğinin tümünde nitrat ve nitrit saptanmıştır. Analiz sonuçlarına göre nitrat düzeyi ortalama  $8.4 \pm 4.2$  (1.9-19.4) mg/kg olarak bulunmuştur. Nitrat düzeyleri içinde en yüksek yoğunluk grubunu, 25 numune ile 5.1-10.0 mg/kg nitrat içeren grup teşkil etmiştir. Peynir örneklerinin 12'sinde 0-5.0 mg/kg; 11'inde 10.1-15.0 mg/kg; 4'ünde ise 15.1-20.0 mg/kg arası nitrat tespit edilmiştir (Tablo 1). Peynir örneklerindeki nitrit miktarı ortalama  $1.8 \pm 1.2$  (0.3-6.7) mg/kg olarak saptanmıştır (Tablo 2). Nitrit düzeyleri içinde en

yüksek yoğunluk grubunu 33 numune ile 0-2.0 mg/kg arası nitrit içeren grup oluşturmuştur. 52 peynir örneğinin 16'sında 2.1-4.0 mg/kg; 2'sinde 4.1-6.0 mg/kg; 1'inde ise 6.1-8.0 mg/kg arası nitrit tespit edilmiştir.

**Tablo 1.** Peynir örneklerinde saptanan nitrat miktarı ve dağılımları

Nitrat miktarı (mg/kg)	n	%
0 - 5.0	12	23
5.1 - 10.0	25	48
10.1 - 15.0	11	21
15.1 - 20.0	4	8

Ortalama:  $8.4 \pm 4.2$  n: Örnek sayısı

**Tablo 2.** Peynir örneklerinde saptanan nitrit miktarı ve dağılımları

Nitrit miktarı (mg/kg)	n	%
0 - 2.0	33	63
2.1 - 4.0	16	31
4.1 - 6.0	2	4
6.1 - 8.0	1	2

Ortalama:  $1.8 \pm 1.2$  n: Örnek sayısı

### TARTIŞMA VE SONUÇ

İnsan sağlığını yakından ilgilendiren nitrat ve nitrit düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada analiz edilen Carra Peyniri örneklerindeki nitrat miktarı ortalama 8.4 mg/kg, en düşük ve en yüksek değerler ise sırasıyla 1.9 - 19.4 mg/kg olarak saptanmıştır. Peynir numunelerindeki nitrit miktarı ortalama 1.8 mg/kg, en düşük ve en yüksek değerler de, sırasıyla 0.3 - 6.7 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Bulunan nitrat değerleri, araştırmalardan biri (11) ile benzerlik gösterirken, bazı araştırmalardan (1, 22) daha düşük, bazılarında (3, 17, 20) ise daha yüksek bulunmuştur. Çalışmadaki nitrit değerleri, bazı araştırmaların (3, 7, 17, 20) sonuçlarıyla paralellik gösterdiği halde, bazı çalışmalara (9, 11) göre yüksek, diğer bazı araştırmalara (1, 22) göre de düşük bulunmuştur. Bu farklılık, peynirlerin ve üretim metotlarının farklı olmasına, peynirlere

katılan otlara, üretim sırasındaki ve sonrasındaki hijyenik koşullara bağlanabilir (1, 9, 22).

Sonuç olarak Carra Peynirlerinin nitrat düzeyinin, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'ne (5) uygun olduğu gözlemlendi. Ancak, düşük nitrat düzeyi ile birlikte bütün peynir örneklerinde nitritin de bulunması ve bu peynirlerin yüksek oranda nitrat

ve/veya nitrit içeren gıdalarla birlikte tüketilmesi, insan sağlığı açısından riskli olabilir. Bu nedenle peynir üretiminde hijyenik koşullara uyulması, bu amaçla kullanılacak otların kaliteli olması ve imalattan sonra muhafaza koşullarına dikkat edilmesi gerekir.

## KAYNAKLAR

1. Aksoy, A., Sağun, E., Türel, İ. ve Okut, N.: Van Otlı peynirlerinin nitrat ve nitrit düzeyleri. *Vet. Bil. Derg.* 1997; 13 (2): 107-111.
2. Aksoy, A., Türel, İ., Arslan, B. ve Dede Ö.: Farklı dozlarda gübrelenen patates bitkisinin yumrularındaki nitrat ve nitrit düzeyleri. *Tr. J. Vet. Animal Sci.* 1999; 23 Ek Sayı 3: 461-465.
3. Amariglio, S. ve İmbert, A.: Survey on the nitrate-nitrite content of various dairy products. *Ann. Nutr. Aliment.* 1980; 34 (5-6): 1053-1060.
4. Anonymous: Peynir-Nitrat ve Nitrit Tayini-Kadmiyum İndirgeme ve Fotometri Metodu, Türk Standartları Enstitüsü – TS 4489. Ankara, 1985.
5. Anonymous: Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. *Resmî Gazete*, 16.11.1997, No:23172
6. Bayraktar, N., Gökçe, R. ve Ergün, Ö.: Gıdalarda nitrat nitrit kalıntıları ve insan sağlığı üzerine etkileri. *YYÜ, Sağlık Bil. Derg.* 1998; 4 (1-2): 95-98.
7. Crosby, N.T., Foreman, J.K., Palframan, J.F. ve Sawyer, R.: Estimation of steam-volatile-N-nitrosamines in foods at the 1 µg/kg level. *Nature*, 1972; 238: 342-343.
8. Dahle, H.K.: Nitrite as a food additive. *NIPH. Ann.* 1979; 2 (2): 17-24.
9. Dıraman, H. ve Demirci, M.: Vakum paketlenmiş kaşar peynirleri üzerine araştırmalar. 1. Gıda değeri ve katkı-kalıntı (nitrit) düzeyi. I. Ulusal Beslenme ve Diyetetik Kong. 14-16 Ekim 1992, Ankara. In: *Standard*, 1999; 449: 64-67.
10. Dich, J., Jarvinen, R., Knekt, P. ve Penttila, P.L.: Dietary intakes of nitrate, nitrite and NDMA in the Finnish Mobile Clinic Health Examination Survey. *Food Addit. Contam.* 1996; 13 (5): 541-552.
11. Gündüz, H.H. ve Dağlıoğlu, O.: Tekirdağ ilinde tüketime sunulan beyaz peynirlerin duyuşsal, fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özellikleri ve nitrat, nitrit aranması üzerinde araştırmalar; I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, 4-6 Nisan 1989, Bursa.
12. İnal, T.: Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. İstanbul, Final Ofset, 1990.
13. Janetschke, P., *Chemische Rückstände in Lebensmitteln*. In: Fehlaber, K. ve Janetschke, P., *Veterinärmedizinische Lebensmittelhygiene*, Stuttgart, Jena, Gustav Fischer Verlag, 86-125, 1992.
14. Kaya, S. ve Yavuz, H.: Yem ve yem hammaddelerinde bulunan olumsuzluk faktörleri ve hayvanlara yönelik etkileri. 1: Organik nitelikli olumsuzluk faktörleri. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.* 1993; 40 (4): 586-614.
15. Kielwein, G.: *Leitfaden der Milchkunde und Milchhygiene*. Berlin, Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1994.
16. Konar, A. ve Güler, M.B.: Hatay Carra (Testi) Peyniri yapımı, kimyasal bileşimleri ve proteoliz düzeyleri.; 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ.
17. Leuenberger, U.R., Gauch, K., Rieder, E. ve Baumgartner, J.: Determination of nitrate and bromide in foodstuffs by high performance liquid chromatography. *J. Chromatography*, 1980; 202 (3): 461-468.
18. Meah, M.N., Harrison, N. ve Davies, A.: Nitrate and nitrite in foods and the diet. *Food Addit. Contam.* 1994; 11 (4): 519-532.
19. Müller, W.-D.: Pökeln und Räuchern. In: *Fleisch und Wurst – Bedeutung in der Ernährung des Menschen*. Kulmbach, Kulmbacher Reihe Band 9, Hrs: BAFF, 1989, s:120-134.
20. Özçetin, N.: Ankara piyasasında tüketime sunulan beyaz peynirlerdeki nitrat ve nitrit miktarları üzerinde araştırmalar. Ankara, Yüksek Lisans Tezi, A. Ü. Sağ. Bil. Ens., 1991.
21. Piriñçi, İ. ve Servi, K.: Elazığ bölgesinde kullanılan sularda nitrat ve nitrit düzeylerinin belirlenmesi. *F. Ü. Sağlık Bil. Derg.* 1993; 7 (1): 91-100
22. Servi, K.: Elazığ bölgesinde tüketime sunulan et ve süt ürünlerinde nitrat ve nitrit düzeylerinin belirlenmesi. *F. Ü. Sağlık Bil. Derg.* 1993; 7 (1): 101-116.
23. Skovgaard, N.: Microbiological aspects and technological need: Technological needs for nitrates and nitrites. *Food Addit. Contam.* 1992; 9 (5): 391-397.

24. Stopnicka, B., Jerulank, I., Bartosiewicz, Z., Szemrej, I. ve Domanowska, M.: Studies for measuring nitrates and nitrites in food served to patient in hospitals from the province of Bialystok. Roczn. Panstw. Zakl. Hig. 1998; 49 (1): 25-33.
25. Täufel, A., Ternes, W., Tunger, L. ve Zobel, M., Lebensmittel-Lexikon. Hamburg, Behr's Verlag. 1993.
26. Yavuz, H.: Türkiye'de üretilen karma yem ve yem hammaddelerindeki nitrat ve nitrit içeriğinin çeşitli faktörlere göre değişimi üzerine araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 1992; 39 (1-2): 93-113.