

KONYA'DA SATILAN BEYAZ PEYNİRLERİN NİTRAT VE NİTRİT İÇERİKLERİ

Ahmet AYAR²

Memis ÖZDEMİR²

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya

² Tarım İl Müdürlüğü, İl Kontrol Laboratuvarı, Konya

ÖZET

1994 ile 2000 yılları arasında Konya'da satılan toplam 60 Beyaz peynir örneğinde nitrat ve nitrit değerleri belirlenmiştir. Peynirlerin nitrat içeriği 4.66 ile 37.00 mg/kg, nitrit içeriği ise 0.00 ile 2.40 mg/kg arasında değişmiştir. Peynir örneklerinin nitrat ve nitrit içerikleri Gıda yönetmeliğinde belirtilen maksimum değerin ve insanlar için toksik sınırların altında bulunmuştur. Yani sağlık yönünden ve kanuni yönden herhangi bir sakınca söz konusu değildir.

Anahtar Kelimeler: Nitrat, nitrit, Beyaz peynir.

NITRATE AND NITRITE LEVELS IN WHITE CHEESE SOLD IN KONYA CITY

ABSTRACT

Nitrate and nitrite contents in total 60 White cheese samples purchased from markets in Konya between 1994-2000 years were determined. The nitrate and nitrite contents of cheese samples respectively changed from 4.66 and 0.00, to 37.00 and 2.40 mg/kg. All samples had nitrate and nitrite levels inside the legal limits (according to Regulation Turkish Food Codex). The quantity of nitrate and nitrite in White cheese samples not carries potential risk for the health of humans.

Key word: Nitrate, nitrite. White cheese

GİRİŞ

Peynir üretiminde bakteriyel mikroflorayı kontrol etmek, fermentasyon ve peynir kalitesini arttırmak için müsaade edilen çeşitli katkı maddeleri vardır. Peynirde önemli bir bozulma olan geç sismenin önlenmesi için en ucuz ve en ekonomik yöntemlerden biri nitratın kullanılmasıdır. Belli tip peynirlerin üretiminde potasyum veya sodyum nitrat *Clostridium tyrobutyricum* gibi mikroorganizmaların neden olduğu geç sismenin engellenmesinde ve peynirde gazlı kusurların önlenmesinde uygulanan en başarılı metotlardan biridir (Gloria ve ark., 1997). Bununla birlikte insanlar üzerine toksik etkisinin belirlenmesi, yasal sınırlamalar ve peynir suyunun klenmesi esnasında ortaya çıkan problemler onun kullanımını sınırlamıştır. Peynirdeki nitrat miktarı üzerine hammadde olarak kullanılan sütün ve işleme şartlarının etkisi vardır. Peynir üretiminde kullanılan bitkisel katkılar da nitrat miktarını arttırmaktadır (Aksoy ve ark., 1997; Anonymous, 1998). Peynir üretiminde nitratın büyük bir kısmı peynir suyuna geçmektedir. Peynirde nitrat kullanımını azaltmak için bactofugasyon, santrifüjasyon ve mikrofiltrasyon, çig sütteki sporların sayısının azaltılmasıyla peynir sütü kalitesinin iyileştirilmesi, lizozim, hidrojen peroksit+katalaz ve nisin'in alternatif katkı olarak kullanılması önerilmektedir (Glaeser, 1989; Krusch ve Teuber, 1989; Grubhofer, 1992).

İlave edilen nitratın tolere edilebilirliği belirlenirken diğer gıdalarla alınan nitrat miktarının da göz önünde bulundurulması önemlidir. Normal bebeklerin asiri duyarlı olmaları nedeniyle 6 aydan daha küçük bebekler için kabul edilebilir bir miktar belirlemek çok güçtür (Anonymous, 1965). Nitratın genis miktarlarını alan yavrular hem nitrozamin oluşumundan (kanserojenik), hem de met-hemoglobinemia (cyanosis)'dan

zarar görür. İlk asama az miktardaki gastrik asitle nitrite dönüşümdür. Daha sonra nitrit kan dolasımına girer. Orada hemoglobini met-hemoglobine oksitler. Bu da oksijenin taşınmasını engeller. % 60-80 met-hemoglobin iç bogulmadan dolayı öldürücü bir etkiye sahiptir. Yetişkinlerde ise kanda bulunan diaforaz enzim sistemiyle birkaç saat içinde oluşan met-hemoglobin tekrar hemoglobine dönüşür. Üç aylığa kadar olan süt çocuklarında bu enzim sistemi tam olarak gelişmediği için zehirlenme meydana gelmektedir. İnsanlarda sodyum nitratın öldürücü dozu geniş bir aralık göstermektedir. Bir dozunda 1 g nitrat azotu (NO₃-N) bulunduran 8 g' lik sodyum veya potasyum nitrat yetişkinler için öldürücü doz olarak kabul edilmektedir. Çünkü, 1.5-4.0 g nitrat azotu vücutta iltihaplanmaya, su kaybına ve ölümcül olmayan diareye neden olmaktadır. Nitritin öldürücü doz olarak kabul edilen düzeyi daha düşüktür. Yetişkinlerde 0.8-1.2 g nitrat azotu içeren sodyum nitrit öldürücü dozdur. Semptomları, karbon monoksit zehirlenmesine benzer. Bu nedenlerden dolayı nitratın bebek mamalarına ilavesi uygun değildir ve nitratların gıdaları muhafaza etmek için kullanımı kesinlikle sınırlandırılmalıdır (Anonymous, 1965; Yetismeyen ve Çimer, 1996).

Müsaade edilen miktar ülkelere göre değişmekle beraber, İngiltere, Rusya ve İsveç gibi ülkelerde üretilen peynir çeşitlerine muhafaza maddesi olarak 100 mg/kg oranında sodyum nitrat, en fazla 10 mg/kg oranında ise sodyum nitrit (Özçelik, 1982), Hollanda'da 100 L süte 15 g, Brezilya, Kanada ve Danimarka'da ise 20 g nitratın ilavesine müsaade edilmistir. Fransa, Yunanistan ve İtalya'da ise kullanımı yasaklanmıştır. Amsterdam, Edam, Gouda, Saint-Paulin ve Tilsiter gibi peynirler için sınır değeri 50 mg/kg dir. İspanya'da küfle olgunlaşmış peynirler hariç salamura olgunlaştırılan peynirlerde 50 mg/kg KNO₃'a müsaade edilmektedir (Kozhev ve Kozhev, 1994).

Türk Gıda Kodeks yönetmeliğine göre ise sert ve yarı sert peynirlerde en fazla 50 mg/kg sodyum nitrat (satis noktasında kalinti miktarı), 200 mg/kg sodyum nitrite (meydana gelen nitrit kalinti miktarı) müsaade edilmiştir.

Yapılan değişik araştırmalarda değişik peynir örneklerinin nitrat ve nitrit içerikleri farklılıklar göstermiştir. Peynirlerde belirlenen nitrat miktarı 0.00 ile 423.40 mg/kg, nitrit miktarı ise 0.00 ile 47.83 mg/kg arasında değişmiştir (Peichevski ve Michailova, 1990; Silveira ve ark., 1991; El-Hoshy, 1994; Borawska ve ark., 1996; Lopezy ve ark., 1996; Aksoy ve ark., 1997; Kyriakidis ve ark., 1997; Gloria ve Vale, 2000; Aygün, 2001).

Bu çalışmanın amacı, toplum beslenmesinde önemli bir yeri olan beyaz peynirin nitrat ve nitrit gibi kimyasal koruyucular yönünden tüketici sağlığı için bir tehlike arz edip etmediğinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOD

Araştırma materyalini, Konya ilinde değişik firmaların ürettiği Beyaz peynir örnekleri oluşturmaktadır. 1994-2000 yılları arasında toplam 60 örnek aylık periyotlarda alınarak analiz edilmiştir. Her bir firmadan tesadüfi olarak en az 0.5 kg'lık kalip şeklinde peynir örneği salamura suyu ile birlikte naylon torbalara alınmış ve aynı gün laboratuara getirilmiş, analiz edilinceye kadar buz dolabı şartlarında bekletilmiştir. İyice ezilerek homojen hale getirilen peynirlerden nitrat ve nitrit tayini için örnek alınmıştır. Kadmiyum Asetat Kolonu Metodu peynire uyarlanarak nitrat ve nitrit tayinleri yapılmıştır (Anonymous, 1984).

Nitrat ve Nitrit Tayini

Numune Hazırlama: 10 g peynir örneği 10 ml boks ve 100ml 70 °C'deki su ile iyice karıştırılmış. 15 dk kaynar su banyosunda karıştırılarak tutulmuş. Daha sonra süzülerek içerisine Çinko asetat dihidrat ve Potasyum ferrosiyaniür trihidrat çözeltilerinden 2'er ml ilave edilmiş ve 200 ml'ye tamamlanmıştır. Oda sıcaklığında 30 dk beklettikten sonra süzülüdür. Süzütünden 20 ml alınmış, kolon rezervuarına konmuş ve üzerine 5 ml Amonyak buffer çözeltisi ilave edilmiştir. Süzütü 100ml'lik balona toplanmış, rezervuar su ile yıkanmış ve balon su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır.

Okuma: Süzütünden yaklaşık 25 ml alınıp su ile birlikte toplam hacim 60 ml olacak şekilde 100 ml'lik balona konmuş. 10 ml HCl çözeltisi ve 6 ml sülfonamid çözeltisi ilave edilerek 5 dk karanlıkta bekletilmiştir. 2 ml N-naftilenamin ilave edilmesi ve karanlıkta yaklaşık 5 dk bekletilmiştir. Su ile 100 ml'ye tamamlanmış. 538 nm'de hazırlanan Kadmiyum kolonu ile spektrofotometre ile 538 nm'de iki tekerrürlü okuma yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak varyans analizi ile değerlendirilmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile mukayese edilmiştir (CoStat, 1990).

ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Analiz edilen peynir örneklerine ait nitrat ve nitrit değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi 1994 yılında 19.07 mg/kg olan ortalama nitrat miktarı 1995'de 21.39 mg/kg olmuş, daha sonraki yıllarda ise 7.98 mg/kg (2000)'a kadar azalmıştır. Çünkü 1997 yılında uygulamaya konan Türk Gıda Kodeks Yönetmeliğinden sonra kontroller yoğunlaştırılmış ve nitratın yerine alternatif daha sağlıklı katkıları önerilmiştir. Bu nedenlerden dolayı da peynirlerde belirlenen nitrat miktarlarında 1997 yılından itibaren önemli azalmalar görülmüştür. 1994 ve 1995 yıllarında belirlenen nitrat miktarları diğer yıllara göre daha yüksek olmasına rağmen Gıda Yönetmeliğinde belirtilen maksimum değerlerin altında olmuştur. Belirlenen nitrat miktarları peynir örnekleri ve yıllar arasında önemli farklılıklar göstermiştir ($p < 0.01$). Türk Gıda Kodeks yönetmeliğine göre sert ve yarı sert peynirlerde en fazla 50 mg/kg sodyum nitrat (satis noktasında kalinti miktarı), 200 mg/kg sodyum nitrite (meydana gelen nitrit kalinti miktarı) müsaade edilmiştir. Yani sağlık yönünden herhangi bir sakıncası söz konusu değildir.

Genel olarak beyaz peynirlerde belirlenen nitrat miktarları 4.66 ile 37.00 mg/kg arasında değişmiştir. Belirlemiş olduğumuz bu değerler El-Hoshy (1994)'nin yumusak, tam kremalı ve işlenmiş peynirlerde, Borawska ve ark. (1996)'nin rennet peynirlerinde, Lopezy ve ark. (1996)'nin taze peynir örneklerinde, Aksoy ve ark. (1997)'nin Van otlu peynirinde, Gloria ve Vale (2000)'nin Prato, Minas, Parmesan, Tilsit, Gouda, Mozzarella ve Provolone peynirlerinde belirlemiş olduğu değerlerden daha düşüktür; Silveira ve ark. (1991)'nin olgunlaşmış peynirlerde, Lopezy ve ark. (1996)'nin işlenmiş peynirlerde, Kyriakidis ve ark. (1997)'nin Koyun peynirinden yapılan Feta peynirinde, Aygün (2000)'ün Carra peynirlerinde, Korenek (2000)'in Emmental peynirlerinde belirledikleri değerlerle benzer; Peichevski ve Michailova (1990)'nin olgunlaştırılmış beyaz peynirlerde, Kyriakidis ve ark. (1997)'nin koyun sütünden yapılan Gruyere peynirlerinde belirledikleri değerlerden ise daha yüksek olmuştur.

Nitrit miktarları da nitrate benzer bir şekilde 1995 ile 2000 yılları arasında azalma göstermiştir. Peynirlerde nitrit miktarı nitrat miktarına bağlı olduğundan nitrat miktarındaki değişimlerden doğrusal olarak etkilenmiştir. Nitrit miktarı ortalama olarak en yüksek 1997 yılında belirlenmiştir. Bu yılın ortalama değerinin yüksek çıkmasında bir peynir örneğinde nitrit miktarının 2.40 mg/kg gibi yüksek çıkması etkili olmuştur. 1994 yılında 0.54 mg/kg olan ortalama nitrit miktarı 2000 yılında 0.09 mg/kg olarak belirlenmiştir. Peynirlerde belirlenen nitrit miktarları örnekler ve

yillar arasında önemli farklılıklar göstermiştir ($p < 0.01$). Nitrit miktarları da hem Gıda yönetmeliğinde belirtilen maksimum değerlerin altında, hem de sağlık yönünden risk oluşturmayacak değerlerde bulunmuştur.

Genel olarak beyaz peynirlerde belirlenen nitrit miktarları 0.00 ile 2.40 mg/kg arasında değişmiştir. Daha yüksek değerleri El-Hoshy (1994) sert peynirlerde, Aksoy ve ark. (1997) Van otlu peynirlerinde, Aygün (2000) Carra peynirlerinde; benzer değerleri El-Hoshy (1994) yumusak ve tam kremalı peynirlerde; daha düşük değerleri ise Peichevski ve Michailova (1990) 9 ay olgunlaşmış beyaz peynirlerde belirlemiştir.

Sonuç olarak Konya piyasasından değişik yıllarda toplanan beyaz peynirlerde belirlenmiş olan nitrat ve nitrit miktarları, peynir üreticilerinin koruyucu olarak nitratı ya çok sınırlı kullandıklarını ya da kullanma-

dıklarını göstermektedir. Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin uygulamaya konmasından sonra sınırlı miktarlarda da olsa nitrat kullanan üreticiler bu uygulamadan vazgeçmişlerdir. Burada nitrata alternatif oluşturacak lizozim, hidrojen peroksit+katalaz ve nisin'in daha uygun koruyucular olarak üreticilere sunulması nitrat kullanımının azalmasında etkili olmuştur. Yine hammaddeyi oluşturan çığ sütün kalitesinin zamanla artması, beslemede daha uygun rasyonların uygulanması, sütün taşınması ve muhafazasında soğuk zincirin, hijyen ve sanitasyon kurallarının uygulanması koruyucu olan nitrata ihtiyacı azaltmıştır. Yani, Konya ilinde tüketime sunulan Beyaz peynir örnekleri nitrat ve nitrit miktarları sağlık yönünden bir sakınca arz etmemektedir.

Peynirde nitrat kullanımını azaltmak için alternatif katkı olarak kullanılması önerilmektedir.

Tablo 1. Beyaz peynir örneklerinde belirlenen nitrat ve nitrit miktarları (mg/kg)

Örnek	Yıllar									
	1994		1995		1997		1999		2000	
	Nitrat	Nitrit	Nitrat	Nitrit	Nitrat	Nitrit	Nitrat	Nitrit	Nitrat	Nitrit
1	27.40C	0.24lr	23.60DH	0.24ls	24.80CE	1.12d	4.90W	0.06tw	6.96SW	0.10qw
2	7.08SW	1.20d	25.40CD	0.16ov	31.40B	0.45ik	8.50PV	0.21mt	4.94W	0.07tw
3	20.36HJ	1.50c	9.70NT	0.96e	24.80CF	2.40a	9.60NT	0.07tw	8.78PU	0.07tw
4	6.42TW	1.67b	20.50GJ	0.27lo	16.70KL	0.21mt	6.73SW	0.00w	7.56RW	0.05uw
5	23.60DH	0.10qw	12.40MO	0.26lp	21.90EJ	0.34km	10.20NS	0.08sw	9.84NT	0.11pw
6	20.30HJ	0.23ls	18.70JK	0.18nu	11.21MP	1.24d	9.10OU	0.05uw	6.87SW	0.08sw
7	21.40FJ	0.36jm	27.40C	0.26lp	8.42PV	0.84ef	7.30SW	0.55hi	7.36SW	0.12ow
8	30.80B	0.23ls	15.80KJ	2.41a	4.66W	0.35jm	12.20MN	0.78fg	7.31SW	0.14ow
9	20.70GJ	0.25lq	19.85IJ	0.49ij	7.95PW	0.00w	11.30MP	0.38jl	7.76QW	0.09rw
10	14.20LM	0.32kn	23.80DG	0.67gh	6.52TW	0.32kn	5.21VW	0.12ow	12.21MO	0.15ow
11	20.30HJ	0.15ow	37.00A	0.45ik	11.10MQ	0.05uw	5.78UW	0.07tw	7.31SW	0.06tw
12	21.30FJ	0.27lo	22.50DI	0.92e	10.80NR	0.02vw	10.00NS	0.09rw	8.80PU	0.05uw
Ort.	19.49B	0.54b	21.39A	0.61a	15.02C	0.61a	8.40D	0.21c	7.98E	0.09d

KAYNAKLAR

- Aksoy, A., Sagun, E., Turel, I ve Okut, N. 1997. Van otlu peynirlerinin nitrat ve nitrit düzeyleri. *Veteriner Bilimleri Dergisi* 13 (2):107-111.
- Anonymous, 1965. Food Additives. specifications for identity and purity and toxicological evaluation of some antimicrobials and anti-oxidants FAO Nutrition Meetings, Report Series No. 38A.
- Anonymous 1984. Fruits, vegetables and derived products, Determination of nitrite and nitrate content with Molecular Absorption Spectrometric Method. ISO 6635.
- Anonymous 1998. Australia and New Zealand Food Authority, *Food Standards Code*, incorporating amendments up to and including
- Amendment 38, April 1998. webmaster@www.act.gov.au. HPS Food Survey Report - Cheese-nitrat.htm
- Aygün, O. 2001. Testi peynirlerinin nitrat ve nitrit seviyeleri. *F.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi* 2:331-336.
- Borawska, M., Markiewicz, R., Omieljanuk, N., Witkowska, A. 1996. Nitrate and nitrite content of milk and milk products marketed in Bialystok. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*. 29(2):139-142
- CoStat. 1990. Costat reference Manual (Version 2.1). Copyright CoHort Software. P.O.Box. 1149, Berkeley, CA, 94701, USA.
- El-Hoshy, S.M. 1994. Chemical pollution of milk and cheese with nitrates and nitrites and its hygienic significance. *Assiut-Veterinary Medical Journal*. 32(63):67-73

- Glaeser, H. 1989. Use of nitrate in cheese production. Dairy Industries International 54:19-23.
- Gloria, M.B.A ve Vale, S. 2000. Nitrate and nitrite levels in cheese marketed in Belo Horizonte. CAB abstracts 20013085129.
- Gloria, M.B.A., Silvana R.V., Otacý'lio, L.V., James, F.B. ve Richard, A. 1997. Scanlon. Influence of Nitrate Levels Added to Cheese milk on Nitrate, Nitrite, and Volatile Nitrosamine Contents in Gruyere Cheese. J. Agr. Food Chem. 45:3577-3579.
- Grubhofer, J. 1992. Alternatives to nitrates for cheese making. Lebensmittelindustrie und Milchwirtschaft 113(22):640-645.
- Korenek, M. 2000. The fate of added nitrate used in the manufacture of Emmental cheese. Food Additives and Contaminants 5: 373.
- Kozhev, S. ve Kozhev, A. 1994. Potassium nitrate residues in hard and semi hard cheeses. Khranitelna Promis hlenost Sofia 43(3):18-19.
- Krusch, U. ve Teuber, M. 1989. Lysozyme for preventing late blowing in cheese. GBF. Monographien 11:169-177.
- Kyriakidis, N.B. Tarantili-Georgiou, K. ve Tsani-Batzaka, E. 1997. Nitrate and nitrite content of Grek Cheese. J. Food Comp. and Anal. 4:343-349.
- Lopez, L.L.T.J., Lage-Yusty, M.A., Alvarez-Pineiro, M.E., Leyton-Tjly, L., Yusty, M.A.L. ve Pineiro, M.E.A. 1996. Study of the presence of KNO₃ in commercial cheeses. Alimentaria, 34(271):83-86
- Özçelik, S. 1982. Bazi gıdalarda nitrit ve nitrozamin oluşumu ve sağlığa zararlı etkileri. Gıda 4:183-188.
- Silveira, N.V.V., Yabiku, H.Y., Duarte, M., Takahashi, M.Y. ve Chicourel, E.L. 1991. Nitrite, nitrate and sorbate levels in ripened cheese sold in Sao Paulo city. Revista do Instituto Adolfo Lutz 51(1-2):37-40.
- Peichevski, I. ve Michailova, G. 1990. Changes in the nitrate and nitrite content of cow milk white brined cheese during curing and storage. Brief Communications of the XXIII International Dairy Congress, Montreal, October 8-12, , Vol. I., 143.
- Yetismeyen, A ve Çımer, A. 1996. Peynir teknolojisinde nitrat, nitrit ve nitrozaminler. Süt Teknolojisi 2:58-63.