

## PEYNİR MUHAFAZASINDA KULLANILAN DOĞAL BİR ANTİMİKROBİYAL: NATAMİSİN\*

### A NATURAL ANTIMICROBIAL USED IN CHEESE PROTECTION: NATAMYCIN

Lütfiye YILMAZ<sup>1</sup>, Ekrem KURDAL

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa

**ÖZET:** Natamisin, antimikrobiyal özelliği nedeniyle peynirlerde oldukça fazla kullanılan bir polien makrolit antibiyotığıdır. Bu ürünlerde kullanımına izin verilen dozu 40 ppm'dir. Bu konsantrasyonda, natamisin bir çok mikroorganizmaya özellikle maya ve küflere karşı etkili olarak kullanılmaktadır.

**Anahtar kelimeler :** Natamisin, antimikrobiyal, peynir muhafazası

**ABSTRACT:** Natamycin is a polyene macrolide antibiotic the most commonly used of the microbial in cheese. The permissible dosage in these products is 40 ppm. At this concentration, natamycin may be used effectively against a variety of microorganisms especially yeast and fungi.

**Keywords :** Natamycin, antimicrobial, cheese protection

### GİRİŞ

Peynirlerde görülen mikrobiyal kökenli hataların kaynağı, çiğ sütlerin elde edilmesi sırasında kontaminasyonun yoğun olması, hijyenik kuralların üreticiler tarafından yeterince uygulanmaması, sütün sağıldıktan hemen sonra soğutulmaması ve uygun olmayan ortamlarda bekletilmesi ile işletmelere naklinin çok uzun sürede yapılması gibi etmenlerdir. Diğer yandan peynir, mikroorganizmaların gelişimi için gerekli olan besin maddelerini içeren bir gıda maddesidir. Peynirlerin depolanması ve olgunlaşması için gerekli nem, sıcaklık ve oksijen de mikroorganizmaların gelişmesine olanak sağlamaktadır. Her ne kadar tekniğine uygun üretilen bir peynirde olgunlaşma sürecinde bakterilerin aktiviteleri azalırsa da, bozulma genellikle küfler ve mayaların aktivitesi sonucu gözlenmektedir. Özellikle küfler, oluşturdukları mikotoksinlerin insan sağlığı üzerinde olumsuz yönde etki göstermeleri nedeniyle istenmemektedir (Üçüncü 1980, Öztekin 1983, Öksüz 1996, Reys, Drychowski, Tomasik, Wł.Niewska 2002).

Peynirdeki mikrobiyal bozulmaları en aza indirebilmek için araştırmacılar fiziksel kimyasal ve biyolojik yöntemler olmak üzere üç grup önlem üzerinde durmaktadırlar. Fiziksel önlemler arasında steril koşullarda üretim, iyi bir dezenfeksiyon sisteminin uygulanması, soğuk depolama ve vakum altında paketlenme yer almaktadır. Peynirlerin olgunlaşması sırasında sorbit asit ve tuzları, benzoik asit ve tuzları, propiyonik asit, sodyum sülfid, sodyum bisülfid ve kalsiyum sülfid gibi antimikrobiyal özellikte olan koruyucu maddelerin kullanılması ise kimyasal yöntemleri oluşturmaktadır. Biyolojik yöntemlerle peynirlerdeki istenmeyen maya ve küf gelişmesinin önlenmesinde ise doğal bir antibiyotik olan natamisin kullanılmaktadır (Üçüncü 1980, Öztekin 1983, Altuğ 2001).

\* Türkiye 8. Gıda Kongresinde sunulmuştur.

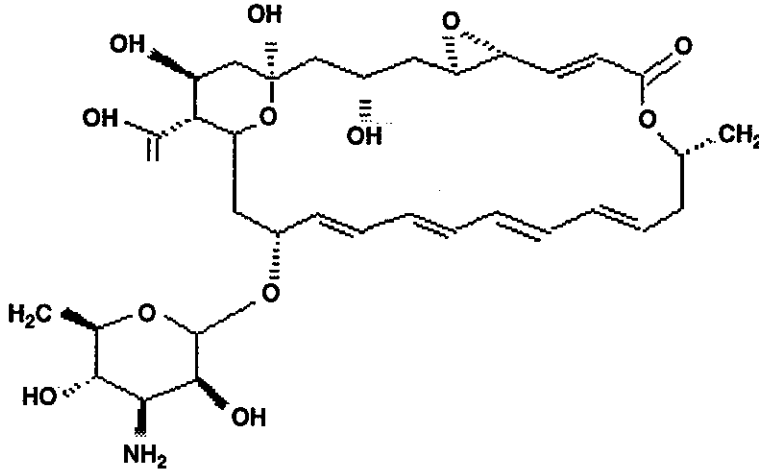
<sup>1</sup> E-posta: lutfiyey@uludag.edu.tr

### Natamisin ve Özellikleri

Uluslar arası alanda natamisin olarak adlandırılan bu madde WHO/FAO raporlarında pimarisin olarak geçmektedir. Ayrıca Myprozine, Tennecetin de natamisine kimyasal olarak verilen adlardır. Natamisin, *Streptomyces natalensis* kültürünün aerobik fermentasyonu sonucu sentezlenen bir polien makrolit antibiyotiktir. Fermentasyon birkaç günde tamamlanmakta ve antibiyotik ya ekstraksiyon ya da miselyumun ekstraksiyonuyla elde edilmektedir. Natamisin, Avrupa Topluluğu Bilimsel Komitesi'nin gıda katkı maddeleri ile ilgili yönetmeliğinde, sert, yarı-sert, yarı yumuşak peynirlerin yüzeyinde kullanılan bir koruyucu olarak tanımlanmaktadır. Diğer koruyucu maddelere oranla az miktarda dahi etki gösterebilmesi, peynirin içine nüfuz etmeyerek organoleptik özellikleri ve doğal mikroflorası üzerine olumsuz etkide bulunmaması nedeniyle natamisin, yaklaşık 30 yıldır peynirlerde koruyucu madde olarak kullanılmaktadır (Ruig ve Berg 1985, Russell ve Gould 1991, Altuğ 2001, Volpon ve Lancelin 2002).

### Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri

Molekül ağırlığı 665.73 g olan natamisin kapalı formülü  $C_{33}H_{47}NO_{13}$  olup kimyasal yapısı Şekil 1'de gösterilmektedir (Lewis 1989, Lancelin ve Beau 1990).



Şekil 1. Natamisin kimyasal formülü

Natamisin'in degradasyonu sonucu; aponatamisin, pimaricinolidediol, mikosamin hidroklorid, delvocid hidroklorid ve delvocid oluşmaktadır. Natamisin suda, yağda ve pek çok organik çözücüde oldukça düşük çözünlülüğü nedeniyle peynirlerde yüzeyde oluşan küf gelişmesini önlemede yaygın olarak kullanılmaktadır (Güven 1998, Lewis 1989, Altuğ 2001).

### Etki Şekli

Natamisin'in antimikrobiyal etkisi, küflerin hücre duvarında bulunan sterollerle birleşmesinden kaynaklanmaktadır. Bu sterollerden özellikle ergosterol ile birleşmekte ve hücrenin geçirgenlik mekanizmasını tahrip etmektedir. Bakteriler hücre duvarı sterollerine sahip olmadıklarından bu antibiyotiğe karşı duyarlı değildirler. Ancak natamisin'in *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus haemolyticus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhimurium*, *Proteus mirabilis* ve *Pseudomonas aeruginosa* gibi bakterilere karşı çok yüksek oranda (>250 mg/kg) kullanıldığında etkili olabildiği bildirilmektedir. Tuz ve şeker gibi maddeler genellikle ortamın su aktivitesini düşürerek natamisin'in antimikrobiyal aktivitesini kuvvetlendirmede sinerjistik etki göstermektedirler (Ruig ve Berg 1985, Volpon ve Lancelin 2002).

Konsantrasyon, pH, su aktivitesi, sıcaklık, ışık, atmosfer, ürünün başlangıç mikrobiyal yükü, mikrobiyal floranın tipi, oksidanlar, ağır metaller, gıda bileşenleri ve kullanım şekli natamisin'in stabilitesi üzerinde etki eden kriterler olarak belirtilmektedir (Altuğ 2001, Şahan, Güven, Kaçar 2004).

Çizelge 1. Bazı önemli küfler için gelişmeyi durduran natamisin miktarı

Mikroorganizma	Natamisin ( $\mu\text{g/mL}$ )
<i>Candida albicans</i>	3.3
<i>Rhodotorula</i> spp.	2.3
<i>Fusarium solani</i>	4.2
<i>Aspergillus niger</i>	2.3
<i>Penicillium</i> spp.	2.3
<i>Rhizopus</i>	9.4

### Kullanılma Miktarı ve Şekli

Dünyanın bir çok ülkesinde, son üründe en fazla 20 ppm olacak şekilde peynir üretiminde natamisin kullanımına izin verilmektedir. Türkiye'de ise bu oran sert ve yarı sert peynirlerde natamisin miktarı 1 mg/dm<sup>2</sup> (5 mm'lik derinlikte bulunmayacak) olarak belirlenmiştir (Sağlam 1999). FAO/WHO tarafından natamisin için kabul edilebilir günlük dozaj 0-0.30 mg/kg vücut ağırlığı olarak belirtilmektedir (Anonymous 2001, Elayedath ve Barringer 2002).

Değişik tipte peynirlerde natamisin kullanım oranı 40 ppm olarak belirtilmektedir. Natamisin, üretilen peynirin çeşidine ve her ülkenin yasalarına göre değişmekle birlikte peynir üretiminde aşağıdaki şekillerde kullanılmaktadır (Fente-Sampyo, Vazquez-Belda, Franco-Abuin, Quinto-Fernandez, Rodriguez-Otero, Cedepeda-Saez 1995, Reys vd 2002).

- Peynir üretimi sırasında özellikle taze ve eritme peynirlerde süte katılmaktadır
- Salamuraya katılmaktadır
- Sulu natamisin çözeltisi şeklinde peynirlere püskürtülmekte ya da peynirler bu çözeltiliye daldırılmaktadır
- Fungistatik paket materyali (PVA-Polivinilasetat) ya da yenilebilir film kaplamaları (WPI-Whey Protein Isolates) natamisin ile kombine edilerek peynir ambalajı olarak kullanılmaktadır (Fente-Sampyo vd 1985, Franssen, Rumsey, Krochta 2002, Reys vd 2002).

Natamisin ile kombine edilmiş PVA ile kaplanan peynirlerde olgunlaşma süresince bu antibiyotiğin peynirin içine nüfuz etmediği saptanmıştır. Natamisin sulu çözeltilerine daldırılan peynirlerdeki natamisin konsantrasyonunun PVA ile kaplanmış peynirlerdekinden oldukça yüksek olduğu belirtilmektedir. Beyaz peynir salamurasında mayaların neden olduğu sünme problemi nedeni ile yüzeyde oluşan, peynir aroması ve görüntüsünü bozan jelimsi yapı natamisin kullanılarak önenebilmektedir. Bu amaçla 1 ton salamura için 13 g natamisin kullanılması önerilmektedir. Kaşar peynir üretiminde ise 1 litre suda 4 g çözülerek hazırlanan natamisin çözeltisine peynirlerin daldırılması ya da çözeltinin peynir yüzeyine püskürtülmesi istenmeyen maya ve küf gelişmesini önlediği bildirilmektedir. Sert peynirlerin dış yüzeyinde en fazla 2mg/dm<sup>2</sup> oranında kullanılan natamisin mayaya ve küf gelişmesini engellemede çok etkili olduğu bildirilmektedir (Güven 1998, Altuğ 2001, Reys vd 2002).

### Ticari Kullanımı

Günümüzde natamisin ticari olarak Delvocid, Delvopos, Delvocoat ve Natamax adları ile piyasaya sunulmaktadır. Delvosit aktif maddesi natamisin olan, ağırlıkça %50 natamisin, %50 laktöz içeren bir fungusittir. (Borcaklı 1999, Altuğ 2001, Şahan vd 2004).

### Toksik Etkisi

Laboratuar hayvanları üzerinde yapılan araştırmalar sonucu natamisin toksik ve alerjik bir etkiye sahip olmadığı saptanmıştır. Ayrıca natamisin yağda ve suda çözünmediğinden vücuda alınan bu koruyucu maddenin %90'ının bağırsaklar tarafından dışarı atıldığı belirtilmektedir (Lewis 1989, Lancelin ve Beau 1990).

**KAYNAKLAR**

- Anonymous. 2001. From the Federal Register Online via GPO Access. 66(46):13846-13847.
- Altuğ T. 2001. Gıda Katkı Maddeleri. Mata Basım, 286 s, İzmir.
- Borcaklı M. 1999. Gıda Üretiminde Antimikrobiyal Maddelerin Kullanımı ve Mikrobiyolojik Güvencenin sağlanması. Dünya Gıda Dergisi 47(11):43-53.
- Elayedath S and Barringer SA. 2002. Electrostatic Powder coating of Shredded Cheese with Antimycotic and Anticaking Agents. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 3(4):385-390.
- Güven M. 1998. Antimikrobiyal Maddeler ve Süt Teknolojisinde Kullanım Olanakları. Gıda, 23(5): 365-369.
- Fente-Sampyo CA, Vazquez-Belda B, Franco-Abuin C, Quinto-Fernandez E, Rodriguez-Otero JL, Cedepeda-Saez A. 1995. Distribution of Fungal Genera in Cheese and Dairies. Sensitivities to Potassium Sorbate and Natamycin. Archiv fur Lebensmittelhygiene, 46(3):62-65.
- Franssen LR, Rumsey TR, Krochta JM. 2002. Modeling of Natamycin and Potassium Sorbate Diffusion in Whey Protein Isolate Films for Application to Cheddar Cheese. Annual Meeting and Food Expo-Anaheim, California.
- Lancelin JM, Beau JM. 1990. Stereostructure of pimaricin. J. Am. Chem. Soc., 112:4060-4061.
- Lewis RJ. 1989. Food Additives Handbook. Van Nostrand Reinhold, 592 s, New York.
- Öksüz Ö. 1996. Çiğ Süt Mikrobiyolojik Kalitesinin, Koyun Beyaz Peyniri Kalitesine ve Peyniraltı Suyu Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 109 s , Tekirdağ.
- Öztek L. 1983. Peynirlerin Muhafazasında Sorbik Asit ve Tuzlarının Kullanılması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (1-2): 119.
- Reps A, Drychowski L, Tomasik J, Wi.Niewska K 2002. Natamycin in Ripening Cheeses. Pakistan Journal of Nutrition, 1(5):243-247.
- Ruig WG, Berg G. 1985. Influence of The Fungicides Sorbate and Natamycin in Cheese Coatings on The Quality of Cheese. Netherlands, Milk & Dairy Journal, 39(3):165-172.
- Russell NJ, Gould GE. 1991. Food Preservatives. Published in the United States of America by AVI, 290 s, New York.
- Sağlam ÖF. 1999. Türk Gıda Mevzuatı. AB Ofset, 274 s, Ankara.
- Şahan N, Güven M, Kaçar A. 2004. Farklı Asitlikteki Yoğurtlardan Torba Yoğurdu Üretimi ve Natamisinin Raf Ömrüne Etkisi. Gıda, 29(1):9-15.
- Üçüncü M. 1980. Peynircilikte Sorbik Asit ve Sorbatların Kullanım Olanakları. Gıda 5 (4): 79-87.
- Volpon L, Lancelin JM. 2002. Solution NMR structure of five representative glycosylated polyene macrolide antibiotics with a sterol-dependent antifungal activity. European Journal of Biochemistry, 269(18): 4533.