

Mihalıç Peynirlerinde Bazı Kimyasal Niteliklerin *Staphylococcus aureus* ve Koliform Bakteri Bulunuşu Üzerine Etkileri

Mustafa TAYAR*

M.K. Cem ŞEN*

Ayşegül EYİĞÖR**

ÖZET

Bu araştırma, Bursa ve yöresinde olgunlaştırılmış olarak tüketime sunulan Mihalıç peynirlerinin kalitesini ve halk sağlığı yönünden önemini belirlemek amacıyla yapıldı.

*Araştırma materyali olarak, Bursa yöresinden toplanan 50 adet mihalıç peyniri örneği kullanıldı. Bu numuneler mikrobiyolojik (Aerob genel canlı, koliform bakteri, *Staphylococcus aureus*) ve kimyasal (rutubet, asidite, tuz, pH) açılardan değerlendirilmeye alındı.*

*Mikrobiyolojik yönden ortalama aerob genel canlı bakteri 6.6×10^7 kob/gr., *Staphylococcus aureus* 5.9×10^3 kob/gr. ve koliform bakteri 7.9×10^3 kob/gr. olarak saptandı. Kimyasal analizler sonucunda numunelerin ortalama kurumadde oranı % 62.14, tuz miktarı % 8.59, asidite 1.406 % LA ve pH değeri ise 5.3 olarak belirlendi.*

*Sonuç olarak; olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulan peynirlerde halk sağlığı yönünden önemi olan mikroorganizmalardan koliform bakterilere numunelerin % 78'inde, *Staphylococcus aureus*'a ise % 24'ünde rastlanmıştır.*

* Dr.; U.Ü. Vet. Fak., Besin Hijyeni ve Tek. ABD, Bursa-Türkiye.

** Araş. Gör.; U.Ü. Vet. Fak., Besin Hijyeni ve Tek. ABD, Bursa-Türkiye.

SUMMARY

The Effect of Some Chemical Properties of Mihalic Cheese on the Presence of Coliform Bacteria and Staphylococcus Aureus

This investigation, carried out on mihalic cheese, supplied to public consumption as a matured product in and around Bursa was done in order to determine its importance and quality with regard to public health.

In this study 50 different Mihalic cheese samples collected from Bursa region were used as material. These samples were examined microbiologically (Total aerobes, coliform bacteria, Staphylococcus aureus) and chemically (Dry matter, acidity, salt, pH).

The results of the microbiological analysis of Mihalic cheese were as follow; the number of total aerobes was 6.6×10^7 cfu/gr., Staph. aureus 5.9×10^3 cfu/gr., Coliform bacteria 7.9×10^3 cfu/gr. The results of chemical analysis were as follows; dry matter 62.14 %, salt 8.59 %, acidity 1.046 % (As lactic acid) and pH 5.3.

Key words: Mihalic cheese, coliform bacteria, Staphylococcus aureus.

GİRİŞ

Dünyada olduğu gibi, ülkemizde de dengesiz ve yetersiz beslenme önemli sorunlardan biri olarak görülmektedir. Bu nedenle beslenmemizde süt ve ürünlerinin yeri büyüktür¹. Türkiye'de toplam süt üretiminin sadece % 22.5'i modern işletmelerce değerlendirilmekte, geriye kalan kısmı ise son derece ilkel koşullarda işlenerek, hiçbir denetimden geçmeden pazarlanmaktadır^{2,3,4}.

Ülkemizde en fazla üretimi yapılan süt ürünleri başta beyaz peynir olmak üzere; kaşar, tulum, mihaliç ve otlu peynirdir^{2,3}. Mihaliç peyniri Bursa ve Balıkesir'de, özellikle bu illerin Karacabey, M. Kemalpaşa, Manyas ve Gönen ilçelerinde üretilen yöresel bir üründür⁵⁻⁸. Sert peynir çeşitlerinden olup, dışı kabuklu, sarımtırak beyaz ve kesit yüzü homojen olmayan delikli bir yapı gösterir^{5,9}. Peynirle işlenecek süte pastörizasyon derecelerinde bir ısı işlem uygulanmamaktadır. Bu durumda çiğ sütte mevcut olan mikroorganizmaların büyük bir çoğunluğu telemeye geçmektedir⁵. Yeterli olgunlaşma dönemini geçirmiş peynirlerde gerek tuz konsantrasyonunun yüksek olması ve gerekse asitliğin artmasına bağlı olarak bu mikroorganizmalar yıkımlanabilmektedir. Fakat yeterli olgunlaşmayı geçirmeden taze olarak tüketime sunulan peynirlerde koliform ve Staphylococcus sayısı insan sağlığı açısından önem taşımaktadır¹⁰⁻¹⁴.

Peynir teknolojisinde koliform bakteriler önemli bir hijyen indikatörüdür. Ayrıca bunların yüksek sayıda bulunması peynirde kusurlara yol açmakta-

dır^{13.15.16.17}. Peynirde koliform sayısı, çiğ sütün kalitesine, uygulanan üretim teknolojisine, peynirin çeşidine ve olgunlaşma süresine göre değişmektedir. Genel olarak koliform bakteriler ile kontaminasyon yetersiz hijyen koşullarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır^{4.5.13.14.16.17}.

Peynir tüketimine bağlı olarak oluşan zehirlenmelerin bir kısmından koagulaz pozitif Staph. aureus sorumludur. Süt ve ürünlerinde uygun koşullarda gelişmekte ve halk sağlığı açısından tehlike yaratabilmektedir¹⁸⁻²². Enterotoksijenik staphylococ suşları, gıdaların gramında 10^5 - 10^6 düzeyine ulaştığında önemli düzeyde enterotoksin üretebilmekte ve zehirlenme şekillenmektedir^{14.23}. Tekinşen²⁴, Staphylococ'lara bağlı zehirlenmelere daha çok, fazla tuzlanmış düşük asitli peynirin neden olduğunu, Özalp ve ark.²⁵ ise peynir pH'sının Staphylococ'ların üremesi ve canlı kalabilmesi üzerine etkili olduğunu, pH'nın 5.3'den 5.1'e düşmesi ile sayıda önemli bir düşme olacağını, 5.0'de ise çok çabuk yok olabileceğini bildirmişlerdir.

Bursa ve çevresinde mihalıç peynirinin yaygın olarak tüketildiği^{26.27} ve üretim koşullarının da hijyenik olmadığı gözönünde bulundurulduğunda⁵, halk sağlığı ciddi tehdit altındadır.

Bu çalışma, mihalıç peynirlerinin koliform bakteri ve Staph. aureus ile kontaminasyon düzeyleri ve bazı kimyasal niteliklerin bu mikroorganizmalar üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Bursa piyasasından serbest örneklemeyle belirlenen 50 adet mihalıç peynir numunesi steril koşullarda alınarak, aynı gün mikrobiyolojik ve kimyasal yonden değerlendirildi.

Mikrobiyolojik analizler: Alınan numuneler % 0.1'lik peptonlu su ile homojenize edilerek sulandırıldı^{28.29}. Yüzey ekimi ve dökme yöntemi ile üç seri halinde ekimler yapıldı.

Aerob genel canlı bakteri sayımı: Plate count agar (Oxoid CM 325) kullanıldı. $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 72 ± 3 saatlik inkübasyondan sonra oluşan koloniler sayıldı³⁰.

Koliform sayımı: Bu amaçla violet red bile agar (Oxoid CM 107) kullanıldı. Plaklar $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 24 ± 2 saat inkübe edildi. Çevresi koyu kırmızı koloniler koliform olarak değerlendirildi^{28.29}.

Staphylococcus aureus sayımı: Baird parker agar (Merck 5406) kullanıldı. $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'lik etüvde 48 ± 2 saatlik inkübasyona bırakılan plaklarda oluşan etrafı opak zonlu siyah koloniler saflaştırıldıktan sonra koagulaz testi uygulandı³¹.

Kimyasal analizler: Yüzde rutubet ve tuz miktarları FIL/IDF'nin¹⁴ ve TSE³²'nin standart metodlarına göre saptandı. PH tayini Kosikowski'nin belirttiği şekilde¹⁵, Hanna Instruments HI 8314 membran pH metre ile yapılmıştır. Asidite, % titre edilebilir laktik asit cinsinden hesaplandı³².

BULGULAR

İncelenen 50 adet mihalıç peyniri örneğinde mikrobiyolojik analiz bulguları Tablo: I'de gösterilmiştir.

Tablo: I
Mihalıç Peyniri Numunelerinde Tespit Edilen Aerob Genel Canlı Bakteri, Koliform Bakteri ve Staph. Aureus Sayıları kob/gr.
(kob = Koloni Oluşturan Birim)

Mikroorganizma	n	Pozitif num. (%)	Ortalama	En Az	En Çok
Aerob genel c.	50	50 (100)	6.6×10^7	8×10^4	5.3×10^8
Koliform bak.	50	39 (78)	7.9×10^3	2×10	7.1×10^4
Staph. aureus	50	12 (24)	5.9×10^3	2.5×10	3×10^4

Tabloda görüleceği gibi numuneler ortalama 6.6×10^7 kob/gr. aerob genel canlı bakteri içermektedir. Örneklerin % 78'inde $2 \times 10 - 7.1 \times 10^4$ kob/gr. arasında değişen, ortalama 7.9×10^3 kob/gr. koliform bakteri ve % 24'ünde ise ortalama 5.9×10^3 kob/gr. Staphylococcus aureus tespit edilmiştir.

Tablo: II
Mihalıç Peynirlerinde Belirlenen Asidite, Rutubet, Tuz ve pH Değerleri

Kimyasal Nitelik	n	Ortalama	En Az	En Çok
Asidite (%LA)	50	1.406	0.813	3.695
Rutubet (%)	50	37.86	27.34	44.30
Tuz (%)	50	8.59	5.94	13.36
pH	50	5.30	6.35	4.90

Tablo II'de görüleceği gibi numunelerde asidite en fazla 3.695 %LA en az 0.813 %LA; % rutubet ve tuz ortalama olarak sırasıyla 37.86 ve 8.59, pH değeri ise en fazla 6.35, en az 4.90, ortalama 5.30 olarak belirlendi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye’de tesis kapasitesi itibarıyla üretimin yalnızca % 22.5’inin çeşitli modern tesislerde işlenebildiği bildirilmektedir^{2,3,4}. Geriya kalan kısmı ya doğrudan ya da son derece ilkel koşullarda işlenerek pazarlanmaktadır. Türkiye’de üretilen peynirler genellikle çiğ süttten işlenmekte ve çok kısa sürede olgunlaştırıldıktan sonra piyasaya sunulmaktadır. Bu tarz bir üretim halk sağlığı açısından önem taşımaktadır^{2,3,4}.

İncelenen mihalıç peynir örneklerinde toplam bakteri sayısı 8×10^4 - 5.3×10^8 kob/gr. değerleri arasında değişmiş, ortalama 6.6×10^7 kob/gr olarak belirlenmiştir. Bu değerler çiğ süttten işlenen peynirler üzerinde yapılan araştırmaların^{11,24} sonuçlarından daha düşük bulunmuştur. Mihalıç peynirlerinin yüksek tuz konsantrasyonu ve asiditesi dikkate alındığında toplam bakteri sayısının daha düşük olması beklenebilir. Yüksek mikroorganizma yükü peynir sütünün pastörizasyon derecelerinde bir ısı işlemine tabi tutulmaması, üretimin ilkel koşullarda gerçekleştirilmesinden kaynaklanmaktadır^{4,5,12,13}. Şen⁵ deneysel olarak çiğ, 56°C’ye ısıtılmış ve pastörize edilmiş sütlerden yaptığı mihalıç peynirlerinde en yüksek bakteri yüküne çiğ süttten işlenen örneklerde rastlamıştır. Bulgularımız çiğ süttten işlenen bu örneklerin sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Koliform grubu bakteri sayısı da toplam mikroorganizma sayısında olduğu gibi yüksek çıkmıştır. Örneklerin % 78’inde ortalama olarak 7.9×10^3 kob/gr koliform grubu mikroorganizma belirlenmiştir. Bu ortalama tuz konsantrasyonu yüksek örneklerde azalma göstermiştir. Çiğ süttten işlenen peynirlerde koliform varlığı^{13,16,17,25} bulgularımızı doğrulamaktadır. Koliform grubu mikroorganizmaların bulunuşu peynirlerin hijyenik şartlar sağlanmadan üretildiğini ve ortamda patojen mikroorganizmaların bulunma ihtimalini göstermesi açısından önemlidir.

Staphylococcus yönünden bulgularımız yukarıda ileri sürdüğümüz görüşleri doğrular yöndedir. Örneklerde Staph. aureus sayısı ortalama 5.9×10^3 kob/gr. olarak bulunmuştur. Staph. aureus’un gıdalarda gelişmesi ve toksin üretmesi; başlangıçtaki bakteri yükü, ortamdaki diğer organizmaların varlığı, tuz konsantrasyonu, su aktivitesi ve pH değeri ile sıcaklığa bağlıdır^{1,12,18,20,22,23}. Ayrıca zehirlenmeye neden olabilecek enterotoksin üretimi, gıdanın gramında Staph. aureus sayısının 10^5 - 10^6 kob. düzeyine ulaştığında söz konusudur^{22,23}.

Mihalıç peynir üretiminde tuz en son aşamada ve üreticinin deneyimlerine bağlı olarak değişik miktarlarda ilave edilmektedir^{6,27}. Tablodan da izlenebileceği gibi tuz oranı % 5,94-13,36 arasında değişmiş ve ortalama % 8,59 olarak bulunmuştur. Gıda maddeleri tüzüğü mihalıç peynirinde 100 gram kuru maddede en çok 12 gram tuz bulunması gerektiğini belirtmiştir. Örneklerin % 85’inin bu miktarın üzerinde tuz içerdiği belirlenmiştir.

pH değeri ortalama 5.30 olarak saptandı. Bu bulgular Şen⁵'in çiğ süttten işlediği örneklerle uyum göstermektedir. Buna karşın Yaygın²⁷'in bulgularından farklıdır. Bulguların uyumsuzluğunun örneklerin farklı olgunluktaki peynirlerden seçilmesi ile teknolojik uygulama farklılıklarından kaynaklandığı düşünülebilir.

Örneklerde kuru madde miktarları ortalama olarak % 62.14 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar çeşitli araştırmacıların bulguları ile uyum gösterirken^{5,7,27}, Demirci²⁶'nin bulgularından düşüktür. Örneklerin kendi aralarındaki farklılık, kullanılan sütün niteliği, salamura konsantrasyonu ve olgunlaşma süresinden kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda incelenen örneklerden asitliği düşük, tuz konsantrasyonu ve kuru madde miktarı yüksek olanlarda koliform bakteri ve Staph. aureus sayısının oldukça düşük düzeyde; asitliği yüksek, tuz konsantrasyonu ve kuru madde düzeyi düşük olanlarda ise bakteri yükünün fazla olduğu tespit edildi (Tablo: I).

Bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi Mihaliç peyniri genellikle mikrobiyolojik yönden düşük kaliteli çiğ süttten yapılmaktadır. Ayrıca peynirin yapım tekniği bölgelere ve ustaların bilgilerine göre değişiklik göstermektedir.

Sonuç olarak; Mihaliç peynirlerinin yüksek tuz konsantrasyonu ve asiditeye rağmen halk sağlığını tehdit edebilecek yapıda olduğu ortaya çıkmıştır.

Bölgemizde önemli bir pazar payı olan mihaliç peyniri üretiminde ustadan çırağa geçen geleneksel yöntemin elden geçirilmesi ve standart bir hale getirilmesi çözüm bekleyen bir problemidir.

KAYNAKLAR

1. ANONYMOUS.: Gıda tüketimi ve beslenme, Gıda ve beslenme planlaması ve politikası projesi, T.O.K.İ.B./UNICEF, Ankara (1987).
2. İNCEKARA, A.: Süt ve ürünleri sanayi sektörü, Gıda, 6, 17-20 (1992).
3. DPT: Hayvansal ürünleri geliştirme etüdü nihai rapor, Süt ve süt mamulleri sanayii, Cilt 6, Tümaş, Ankara (1983).
4. TEKİNŞEN, O.C.: Türkiye'de salamura beyaz peynir üretim teknolojisinin başlıca sorunları, A.Ü.Vet. Fak. Derg. 30(1), 54-62 (1983).
5. ŞEN, C.: Mihaliç peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi üzerine araştırmalar, U.Ü. Vet. Fak., Doktora tezi, Bursa (1991).
6. ÖZER, İ.: Mihaliç peynir teknolojisi üzerine incelemeler, Türk Vet. Hek. Dern. Derg., 39: 3, 22-26 (1969).
7. YÖNEY, Z.: Mihaliç peynirlerinin yapıları, terkipleri üzerine araştırmalarla, bunların diğer peynir ne'ileriyle kıyaslamaları, A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 767/40, Ankara (1955).
8. ERALP, M.: Peynir teknolojisi, A.Ü. Zir. Fak., 553/178, Ankara (1974).

9. WALBURG, H.M.: Handbuch der Kase, Volsirtschaftlicher, Verlag GMBH, Kompteni 592-593 (1974).
10. DONNELLY, C.B., BLACK, L.A., LEWIS, K.M.: Occurrence of coagulase-positive staph in cheddar cheese, Appl. Mic., 12(4), 311, 315 (1964).
11. EL-BASSIONY, T.A.: Enumeration of Staphylococcus aureus in milk and some dairy products, Assiut Vet. Med. J., 13(25), 125-133 (1984).
12. FRAZIER, C.W., WESTHOFF, G.D.: Food Microbiology, Fourth Ed., McGraw-Hill, Singapore (1988).
13. ERGÜLLÜ, E., ÜÇÜNCÜ, M.: Peynir teknolojisinde koliform grubu bakterilerin oluşturduğu sorunlar ve önlemler, E.Ü. Müh. Fak. Derg. 2, 141-157 (1987).
14. İNAL, T.: Süt ve süt ürünleri hijyen ve teknolojisi, Final Ofset, İstanbul (1990).
15. KOSIKOWSKI, F.: Cheese and fermented milk foods, 2nd. Ed., New York (1978).
16. YALÇIN, H., ÖZDEMİR, S., GÖKALP, H.Y., KURT, A.: Çiğ inek sütlerinden izole edilen koliform grubu ve Staphylococcus aureus bakterilerinin tanımlanması, Gıda, 16(2), 107-110 (1991).
17. KIVANÇ, M.: Peynirlerden izole edilen koliform grubu bakterilerin tanımlanması, Gıda, 15(2), 93-99 (1990).
18. PATIR, B.: Şavak salamura beyaz peynirlerin olgunlaşması sırasında enterotoksijenik koagülaz pozitif Staph. aureus'un yaşam süreleri ile mikrobiyolojik ve kimyasal niteliklerinde meydana gelen değişiklikler, Doğa, 11: 1, 59-71 (1987).
19. KURT, A., ÇAĞDAŞ, A., ÇAKMAKÇI, S., AKYÜZ, N.: Şavak peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri, Doğa, 16, 51-64 (1991).
20. TURANTAŞ, F., ÜNLÜTÜRK, A.: Süt ve süt ürünlerinde Staph. aureus'un gelişmesi, termostabl deoksiribonükleaz ve enterotoksin oluşumu, Gıda Sanayi, 2: 1, 9-13 (1988).
21. VARADARAJ, M.C., NAMBU DRIPAD, V.K.N.: Growth on production of termostabl deoxyribonuclease and enterotoxin by staph. aureus in milk, Milchwissenschaft, 38, 23-26 (1983).
22. NOLETO, A.L., BERGDOLL, M.S.: Staphylococcal enterotoksin production in the presence of non-enterotoxigenic Staph., Appl. Environ. Microb., 39, 1167-1171 (1980).
23. BANWART, G. I.: Basic food microbiology, AVI Publ., Connecticut (1979).
24. TEKİNŞEN, O.C., ÇELİK, C.: Şavak peynirlerinde staphylococcus'lar ve micrococcus'lar, A.Ü. Vet. Fak. Derg., 26: (3, 4), 47-63 (1979).

25. ÖZALP, E., KAYMAZ, Ş., YÜCEL, A., AKGÜN, S.: İnek sütü yapılan salamura beyaz peynirlerde hijyen indeksi bazı mikroorganizmalar üzerinde araştırma, A.Ü. Vet. Fak. Derg., 26(3, 4), 277-286 (1979).
26. DEMİRCİ, M.: Ülkemizde önemli penir çeşitlerinin mineral madde düzeyi ve kalori değerleri, Gıda, 13: 1, 17-21 (1988).
27. YAYGIN, H., GAHUN, Y., KARAGÜLLE, M.Ş.: İnek, koyun, keçi sütünden yapılan mihalıç peynirlerinin bazı özellikleri üzerine araştırmalar. E.Ü. Zir. Fak. Derg., 21: 3, 19-26 (1984).
28. HARRIGAN, W.F., McCANCE, M.E.: Laboratory methods in food and dairy microbiology, Academic Press, London (1976).
29. APHA: Standarts methods for examination of dairy, 13. ed. (1974).
30. ISO: Microbiology general guidance for enumeration of microorganisms, colony count technique at 30 C, ISO, 4833 (1978).
31. BAIRD-PARKER, A.C.: Improwed diagnostic and selective medium for isolating coagulase-positive staphylococci, J. Appl. Bact., 25, 12-19 (1962).
32. TSE: Beyaz peynir standardı, TS, 591, Ağustos (1989).