

Örgü Peynirin Üretim Aşamalarında Görülen Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Değişimler

Şahsene ANAR* Ece SOYUTEMİZ* Figen ÇETİNKAYA**

Geliş Tarihi: 06.12.1999

Özet: Bu çalışma Bursa ve çevresinde son yıllarda üretilmeye başlanan örgü peynirinin, üretimi aşamalarındaki mikrobiyolojik ve kimyasal değişiklikleri belirlemek amacı ile yapılmıştır.

Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre satışa hazır hale gelen peynirde toplam aerob bakteri, koliform grubu bakteri, stafilokok, laktobasil, enterokok, küf ve maya sayısı sırasıyla 8.3×10^7 , 5×10^4 , 8.7×10^5 , 1×10^8 , 3.8×10^7 , 4.1×10^5 kob/g olarak bulunmuştur.

Kimyasal analiz sonuçlarına göre satışa hazır hale gelen peynirde ortalama pH, kuru madde, kuru maddede yağ, kuru maddede tuz sırasıyla ortalama 5.3, %51.41, %42.41 ve %17.49 olarak bulundu.

Sonuç olarak, örgü peynirin halk sağlığı için potansiyel bir tehlike oluşturduğu ve üretimin standart olmadığı sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Örgü peyniri, mikrobiyolojik değişiklikler, kimyasal değişiklikler

Investigation on the Microbiological and Chemical Changes of Örgü Cheese at Different Production Stages

Summary: The study was made to investigate the microbiological and chemical changes during production procedure of örgü cheese produced in Bursa and its vicinity in recent years.

The average bacterial counts in cheese ready for marketing for total aerobic, coliform groups, staphylococcus, lactobacillus, enterococcus, yeasts and moulds in the microbiological analysis were found as 8.3×10^7 , 5×10^4 , 8.7×10^5 , 1×10^8 , 3.8×10^7 , 4.1×10^5 cfu/g respectively.

In the cheese ready for marketing the average pH, total dry matter, fat in dry matter, salt in dry matter were found as 5.3, 51.41 (%), 42.41 (%) and 17.49 (%) respectively. As a result, it is determined that örgü cheese is a potential danger for public health and it does not have a standart production procedure.

Key Words: Örgü cheese, microbiological changes, chemical changes.

Giriş

Dünyada en fazla çeşidi olan besin peyniridir. Günümüzde peynir çeşitlerinin 2000'den fazla olduğu tahmin edilmektedir. Peynirlerin büyük çoğunluğu birbirine yakın varyeteler olup, temelde farklı 12 peynir çeşidinin olduğu tahmin edilmektedir^{1,2}.

Türkiye'de üretilen peynir çeşidi sayısı yaklaşık 20 olup en çok üretilen peynir çeşitleri beyaz, kaşar ve tulum peynirleridir. Bunların yanısıra bölgesel olarak üretilen otlu peynir, çö-

kelek peyniri, civil peyniri vb. peynirlerimiz de mevcuttur³. Bunlar arasında yer alan örgü peyniri Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne özgü olmakla beraber son yıllarda yurdun diğer bölgelerinde de satışı ve tüketimi artan bir peynir çeşididir. Örgü peynir (bazı bölgelerde erimiş peynir adı ile de bilinmektedir) yapım tekniği yönünden kaşar vb. peynirlere, kimyasal bileşimi yönünden de beyaz peynire benzerlik göstermektedir⁴.

Örgü peyniri Bursa ve civarında genellikle küçük işletmelerde üretilmekte olup, üretimde çiğ veya 60°C'de 1-2 dakika ısıtılan süt kullanılır.

* Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

** Araş. Gör.; U.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

maktadır. Haşlama ve şekil verme işlemini takiben peynirler %17'lik salamurada 1 gece bekle-tildikten sonra satışa sunulmaktadır.

Ülkemizde örgü peyniri ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar az olup, çoğu piyasa çalışması niteliğindedir^{3,4,5}.

Bu çalışma Bursa ve yöresinde üretilen örgü peynirin üretimi sırasındaki kimyasal ve mikrobiyolojik değişiklikleri incelemek ve satışa hazır hale gelen peynirin niteliklerini saptamak amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Bursa'da özel sektöre ait bir mandırada üretim esnasında çiğ süttten, 60°C'de 2 dk. ısıtılmış süttten, baskı sonrası, haşlama öncesi telemeden, haşlama sonrası ve satışa hazır hale gelen peynir numunesi aseptik koşullarda alınarak soğuk zincir altında laboratuvara getirildi. Aynı özel sektörde üretim aşamasında 7 defa gidilerek örnek alındı. Mikrobiyolojik analizler için homojenize edilen numuneler 10⁻⁷ basamağına kadar sulandırıldıktan sonra çift paralel olarak ekim yapıldı.

Tablo I: Mikrobiyolojik Analizlerde Kullanılan Besi Yerleri ve İnkübasyon Koşulları

Aranan Mikroorganizma	Besi Yeri	İnkübasyon Koşulları		
		Sıcaklık	Süre	Anaerob/Aerob
Toplam Aerob Genel Canlı	Plate Count Agar (Difco,0479-17-3)	37°C	24-48 saat	Aerob
Koliform Bakteriler	Violet Red Bile Agar (Oxoid,CM 107)	37°C	24-48 saat	Aerob
Mikrokok ve Stafilocoklar	Baird Parker Agar (Oxoid,CM 275) Egg Yolk Tellurit Emülsiyon (Oxoid,SR 54)	37°C	24-48 saat	Aerob
Laktobasiller	Man Rogosa Sharp Agar (V 920660 723)	30°C	5 gün	Anaerob veya %10 CO ₂ 'li ortam
Enterokoklar	Azide Blood Agar Base (Oxoid,CM 259)	37°C	24-48 saat	Aerob
Küf ve Maya	Potato Dextrose Agar (Oxoid,CM 139)	20°C	5 gün	Aerob

Koagülaz (+) stafilocoklar için Baird Parker Agar'da üreyen şüpheli kolonilere koagülaz testi, E.coli saptanması için ise Violet Red Bile Agar'da üreyen şüpheli kolonilere İMVİC testi ve laktozun 44°C'de fermentasyonu uygulandı^{6,7,8,9,10}.

Kimyasal Analizler

Kuru madde miktarı FIL / IDF'nin standart metoduna göre¹¹, yağ miktarı APHA'nın önerdiği metoda göre⁷, tuz miktarı FIL / IDF'nin standart metodu 17/A ile¹², pH derecesi ise Orion Research marka pH metre kullanılarak⁷ yapıldı.

Bulgular

Analize tabi tutulan örgü peynirlere ait mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçları Tablo II ve III'de gösterilmiştir.

Tablo II: Örgü Peynirinin Üretim Aşamalarındaki Mikrobiyolojik Analiz Bulgularının Ortalama Değerleri (kob / ml, kob / g)

	Çiğ süt	60 °C'de 2 dakika ısıtılmış süt	Baskı sonrası teleme	Haşlama öncesi teleme	Haşlama sonrası peynir	Satışa hazır peynir
Aerob mezofil genel canlı	5.2x10 ⁸	7.5x10 ⁶	4.7x10 ⁸	9.5x10 ⁸	1.4x10 ⁸	8.3x10 ⁷
Koliform bakteriler	1.5x10 ⁷	4.4x10 ⁴	2.4x10 ⁶	4.3x10 ⁶	1.2x10 ⁵	5x10 ⁴
Stafilocoklar	2.4x10 ⁶	1.9x10 ⁴	1.1x10 ⁶	6.6x10 ⁶	6.3x10 ⁵	8.7x10 ⁵
Laktobasiller	4.7x10 ⁷	2x10 ⁷	3.6x10 ⁷	1.1x10 ⁸	4.5x10 ⁷	1x10 ⁸
Enterokoklar	1x10 ⁷	6.3x10 ⁵	2x10 ⁷	1.8x10 ⁸	2.3x10 ⁷	3.8x10 ⁷
Küf-Maya	7.9x10 ⁴	7.3x10 ²	3.5x10 ⁵	5.3x10 ⁶	1.2x10 ⁴	4.1x10 ⁵

Üretim öncesinde peynire işlenecek olan süt örneklerinin tamamında E.coli bulunmuş; ayrıca üretimin her safhasında ve satışa hazır hale gelen peynirlerde de E.coli saptanmıştır. Yine peynire işlenecek olan iki süt örneğinde koagülaz (+) stafilocok saptanmış ve üretimin her aşamasında koagülaz (+) stafilocok bulunmuştur.

Tablo III: Örgü Peynirinin Üretim Aşamalarındaki Kimyasal Analiz Bulgularının Ortalama Değerleri

	Çiğ süt	60°C'de 2 dakika ısıtılmış süt	Baskı sonrası teleme	Haşlama öncesi teleme	Haşlama sonrası peynir	Satışa Hazır peynir
pH	6.08±0.12	6.06 ±0.15	5.3±0.10	5.2 ±0.78	5.3 ±0.10	5.3± 0.09
Kuru Madde (%)	10.62±0.57	11.36 ±0.27	47.65± 0.72	52.09 ±0.85	50.47± 1.04	51.41± 2.57
K.M.Yağ (%)	26.17±1.66	26.17± 1.85	49.43 ±2.04	48.76 ±1.94	47.05 ±0.78	42.41± 1.91
K.M.Tuz (%)	-	-	-	-	3.6 ±0.79	17.49 ±3.15

Tartışma ve Sonuç

Çiğ sütte ortalama olarak 5.2×10^8 kob/g düzeyinde toplam mezofil aerob genel canlı sayısı satışa hazır hale gelen peynirde 8.3×10^7 kob/g düzeyinde saptanmıştır. Örgü peynirler ile ilgili diğer çalışmalarda mezofil aerob genel canlı sayısı ortalama 1.0×10^7 ve 1.6×10^6 kob/g düzeyinde bulunmuştur^{3,4}. Üretim teknolojisi bakımından kaşar peynirine benzediğinden, kaşar peyniri ile mukayese edildiğinde Akyüz¹³ taze kaşarlarda aerob mezofil canlı sayısını 3×10^8 - 2.5×10^8 kob/g arasında, Tekinşen¹⁴ 4.2×10^9 - 6.9×10^7 kob/g arasında saptanmış, Karasoy¹⁵ 4 günlük kaşar peynirinde 2.04×10^{10} kob/g düzeyinde bulmuştur. Demirci¹⁸ ise vakum paketlenmiş kaşar peynirlerinde toplam bakteri sayısını 4.45×10^7 , 1.58×10^7 , 3.75×10^7 kob/g düzeyinde bulmuştur. Kıvanç ve Nizamlıoğlu^{16,17} ise 3×10^7 ve 1.5×10^6 kob/g düzeyinde belirtmişlerdir. Bulgularımız Akyüz, Demirci, Kıvanç'ın^{3,13,18} bulguları ile benzer, Karasoy'un¹⁵ bulgularından düşüktür. Bu farklılıklar telemenin haşlama sıcaklığı, süresi ve peynirlerin muhafaza koşullarının yanısıra olgunlaşma durumlarına bağlanabilir.

Koliform gruba bakteri sayısı peynire işlenecek çiğ sütte 1.5×10^7 kob/g düzeyinde iken, satışa hazır hale gelen peynir numunelerinde 5×10^4 kob/g düzeyinde saptanmıştır. Peynire işlenecek çiğ süt örneklerinin tamamında ve üretimin her safhasında E.coli bulunmuştur. Araştırmacıların bir kısmı^{3,4,14,19,20} kaşar, örgü ve Mozzarella peynirlerinde koliform bakteriler saptamıştır. Ingham¹⁹ 1 ay olgunlaştırılmış Mozzarella peynirinde enterokok ve koliformların sıklıkla bulunduğunu bildirmiştir. Massa ve ark.²⁰ Mozzarella peynirinde total koliform sayısını 5×10^8 kob/g düzeyinde bulmuşlardır. Araştırmacıların bir kısmı ise^{20,21} telemede bulunan koliform gruba bakterilerin haşlama ve tuzlama işlemi ile yıkımlandığını belirtmişlerdir. Koliform gruba bakterilerin ve E.coli'nin örgü peynir gibi ısı işlemi görmüş bir peynirde bulunmasının nedeni, çiğ sütün kalite düşüklüğünün yanısıra, sütün ısıtılma derecesinin ve süresinin yetersizliği ile üretim esnasında 70°C 'de yapılan haşlama sırasında telemenin merkezindeki ısının daha düşük derecelerde olmasının ve haşlama süresinin yetersizliği ile ilgilidir. Isı işlemi görmüş ürünlerde index mikroorganizma özelliğindeki enterokokların 3.8×10^7 kob/g düzeyinde bulunması da yukarıda belirttiğimiz nedenlere ve hijyenik koşulların yetersizliğine bağlıdır.

Toplam stafilokok sayısı satışa hazır hale gelen peynirde 8.7×10^5 kob/g düzeyinde bulunmuştur. Peynire işlenecek süt örneklerinden iki tanesinde koagülaz (+) stafilokok saptanmış ve üretimin her aşamasında da belirlenmiştir. Süt ürünlerinde stafilokokların bulunuşu mastitisli sütün karışması, sütün inek memesi, süt sağımı, personel ve çevresel kaynaklardan kontaminasyon veya pastörizasyondan sonra yeterince temizlenmemiş ve dezenfekte edilmemiş alet ve ekipmanlarla teması ile ilgilidir²³.

Luca²⁴ Mozzarella peynirlerinin %25'inde S.aureus saptamıştır. Özdemir²⁵ ve Kıvanç¹⁶ S.aureus sayısını kaşar peynirinde 1.2×10^1 kob/g, 9.5×10^2 kob/g düzeyinde bulmuşlardır. Gerek Türkiye'de ve gerekse diğer ülkelerde ısı işlemi uygulanmış veya çiğ süttten yapılmış çeşitli tip peynirlerin S.aureus ile önemli düzeyde kontamine olduğu birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir^{16,24,25,26,27,28,29}. Çalışmamızda da peynirde koagülaz (+) stafilokok saptanması stafilokokal intoksikasyonlar açısından son derece önemlidir.

Satışa hazır hale gelen peynirlerde laktobasil sayısının 1×10^8 kob/g düzeyinde bulunması örgü peynirlerde dominant florayı laktobasillerin oluşturduğunu göstermektedir.

Küf ve maya sayısı satışa hazır hale gelen peynir örneklerinde 4.1×10^5 kob /g olarak bulunmuştur. Bu değerler Özdemir³, Akyüz⁴ ve Tekinşen'in¹⁹ sonuçlarına yakın, Kıvanç'ın³⁰ sonuçlarından düşüktür. Bu durum kaşar ve örgü peynirinin ambalajlama ve muhafaza koşulları ile ilgilidir. Örgü peyniri genelde taze olarak, kaşar peyniri ise olgunlaştırıldıktan sonra satışa sunulmaktadır.

Örgü peynirlerde kuru madde oranı ortalama %51.41, kuru maddede yağ oranı ortalama %42.41, kuru maddede tuz oranı ortalama %17.43, pH değeri ise ortalama 5.3 olarak bulunmuştur. Kimyasal analiz sonuçlarına göre örgü peyniri oldukça yağlı ve tuz oranı yüksek bir peynir çeşididir. Akyüz⁴ kuru madde oranını ortalama %42.70, kuru maddede yağ oranını ortalama %40.47 olarak bulmuştur. Özdemir³ örgü peynir örneklerinin kuru madde oranını ortalama %44.84, kuru maddede yağ oranını ortalama %32.23, kuru maddede tuz oranını ise ortalama %13.68 olarak saptamıştır. Eralp⁵ örgü peyniri örneklerinin kuru madde oranını %42.39-%64.60, yağ oranını %18-%23.5, tuz oranını %3.97-%6.07 olarak belirtmiştir.

Sonuç olarak yeterli ısı uygulanmamış ve geleneksel yöntemle üretilmiş olan örgü peynirlerinin halk sağlığı için potansiyel bir tehlike arzettiği saptanmış olup, örgü peyniri üretimi için sütün normlara göre pastörize edilmesi, uygun starter kültür kullanılması, telemenin yüksek sıcaklıkta ve pH değeri en az 4.8 olan suda haşlanması ve muhafaza sırasında hijyenik şartların yerine getirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Mikrobiyolojik kalitenin iyileştirilmesi için, pastörizasyondan sonraki aşamalardan itibaren üretimin kritik noktalarında hijyenik kontrol programlarının uygulanması gerekmektedir. Piyasada satılmakta olan örgü peynirlerinde yapılan çalışmaların sonuçları da bunu göstermektedir. Yine yapılan çalışmalarda örgü peynirinin kimyasal bileşiminde farklılıklar gözlenmektedir^{3,4,5}. Bu nedenle standart bir üretim tekniğinin geliştirilmesi ve örgü peyniri ile ilgili standardın hazırlanması, mandıra da olsa her işletmede uzmanlaştırılması gerekmektedir.

Kaynaklar

1. TEKİNŞEN, O.C. Süt Ürünleri Teknolojisi. S.Ü. Vet.Fak. Yayın Ünitesi, Konya, 1997.
2. ERDOĞAN, Ş. Pastörize ve Çiğ süttten Üretilen Çömlek Peynirinin Farklı Ortamlarda Olgunlaştırılmasının Kaliteye Etkisi. S.Ü. Sađ. Bil. Ens. Doktora Tezi, Konya, 1997.
3. ÖZDEMİR, S., ÇELİK, Ş., ÖZDEMİR, C., SERT, S. Diyarbakır'ın Karacadađ Yöresinde Mahalli Olarak Yapılan Örgü Peynirinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Semp. 21-22 Mayıs, Tekirdağ, MPM Yayın No:621, 1998.
4. AKYÜZ, N., TUTŞI, M.F., MENGEL, Z. ve ark. Örgü Peynirinin Üretim Tekniği, Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Semp. 21-22 Mayıs, Tekirdağ, MPM Yayın No:621, 1998.
5. ERALP, M. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sütçülüđu ile Mahalli Peynirlerden Eritme Peyniri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No:539, Ankara, 1974.
6. HARRIGAN, W.F., McCANCE, M.E. Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic Press. Inc., Newyork, 1976.
7. MARTH, H.E. Standart Methods for the Examination of Dairy Products. American Public Health Association. Inc, 1978.
8. ICMSF. Microorganisms in Foods. Their Significance and Methods of Enumeration. Second Ed. University of Toronto Press., 1982.
9. Oxoid. Kültür Vasatları El Kitabı. Dizdärer, Ankara, 1975.
10. MERCK Culture Media Handbook. E. Merck, Darmstad, 1988.
11. ANONİM Determination de la Matiere Seche du Fromage Fondu. Norme 4, 1958.
12. ANONİM Fromage: Determination de la teneur en chlorures. Norme: 17A, 1972.
13. AKYÜZ, N. Isının, Kültür Kullanımının ve Ambalaj İşlemlerinin Kaşar Peyniri Kalite, Tad ve Aromasına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi, Erzurum, 1978.
14. TEKİNŞEN, O.C. İç Anadolu Kaşar Peynirlerinin Olgunlaşması Sırasında Mikrobiyel Florası, Özellikle Laktik Asit Bakteriler ve Mikrobiyel Kalitesi Üzerinde Çalışmalar. Doçentlik Tezi, Ankara, 1978.
15. KARASOY, M. Yurdumuz Peynirlerini Olgunlaştıran Mikroplar ve Enzimleri. A.Ü. Vet. Fak. Yayın No:67, Ankara, 1955.
16. KIVANÇ, M. Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyel Florası. Gıda, 14(1), 23-30, 1989.
17. NİZAMLIOĞLU, M., GÜRBÜZ, Ü., DOĐRUER, Y. Potasyum Sorbatın Kaşar Peynirlerinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesine Etkisi. Vet. Bil. Derg. 12 (2), 23-29, 1996.
18. DEMİRCİ, M., DIRAMAN, H. Trakya Bölgesinde Üretilen Vakum Paketlenmiş Taze Kaşar Peynirlerinin Yapım Tekniği, Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik Nitelikleri ve Enerji Değerleri. Gıda, 15(2), 83-88, 1990.
19. INGHAM, S., LARSON, A., SMUKOWSKI, M. Potential Uses of Microbiological Testing in Cheese Plant HACCP and Quality Assurance System. Dairy, Food Environ. Sanit. 17(2), 774-780, 1997.
20. MASSA, S., GARDINI, F., SINIGAGLIA, M. Klebsiella pneumoniae as a Spoilage Organism in Mozzarella Cheese. J. Dairy Sci., 75 (6), 1411-1414, 1992.
21. ALEKSIEVA, V. Enterococci and Coliforms in Yellow Sheep Cheese. Vet. Med. Nauki, 20(2), 58-65, 1983.
22. ABO-EI-NAGA, I.G., ABDELMOTTALEB, L., HASSAN, A. Factors Influencing the Properties of Kaschkaval Cheese. 1. Effect of Kneading Temperature and Salting Method. Chemie Mikrobiologie-der Lebensmittel, 3(1), 28-32, 1974.
23. MUTLUER, B., EROL, İ., KAYMAZ, Ş., AKGÜN, S. Enterotoksijenik Staphylococcus aureus Suşlarının Beyaz Peynirde Üretim ve Olgunlaşma sırasındaki Üreme ve Enterotoksin Oluşturma Yetenekleri. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 40(3), 413-426, 1993.
24. LUCA, G., ZANETTI, F., STAMPI, S. Staphylococcus aureus in Dairy Products in the

- Bologna Area. *Int.J.Food Microbiol.* 15; 35(3),267-270,1997.
25. ÖZDEMİR, C. Soğutulmuş Sütlerle Üretilen Kaşar Peynirlerine Sorbat Katılmasının Etkileri. Doktora Tezi, T.Ü.Fen Bil.Ens.Tekirdağ, 1997.
26. BONE, F.J., BOGIE, D., MORGAN-JONES, S.C. Staphylococcal Food Poisoning from Sheep Milk Cheese. *Epidem.Inf.* 103, 449-458, 1989.
27. KIVANÇ, M. A Survey on the Microbiological Quality of Various Cheeses in Turkey. *Int.J.Food Microbiol.* 9 (1): 73-77, 1989.
28. ALEKSIEVA, V., KOSTOVA, N., MLADENOVA, I. Microbiological Research on Processed Cheese. *Vet. Med. Nauki*, 22 (3): 77-83, 1985.
29. AMARAL, L.A., MADERFILHO, A., IARIA, S.T., FERRO, J.A. Changes in Physical, Chemical and Microbiological Characteristics of Brines Applied in the Salting of Mozzarella Cheese During the Period of Utilization. *Rev Saude Publica*, 26(1), 41-45, 1992.
30. KIVANÇ, M. Fungal contamination of Kashar Cheese in Turkey. *Nahrung*, 36 (6), 578-583, 1992.