

Nispi Nem Değişiminin Tulum Peynirinin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi

Bülent Çetin*, Mustafa Gürses, Mustafa Şengül

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum

* bcetin@atauni.edu.tr

Özet

Bu araştırmada, taze olarak üretilen Tulum Peyniri 10 ± 1 °C'de % 85 ± 1 ve 95 ± 1 nispi nemde 90 gün süreyle cam kavanozlarda depolanarak belli aralıklarla mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Olgunlaştırma süresince % 85 ± 2 nispi nemde depolanan örneklerde total aerobik mezofilik bakteri (TAMB), maya ve küf, koliform, *Staphylococcus aureus*, lipolitik, proteolitik ve laktik asit bakteri sayıları 1. gün sırasıyla $1,4 \times 10^7$, $1,2 \times 10^6$, $1,1 \times 10^5$, $2,1 \times 10^2$, $3,0 \times 10^5$, $4,2 \times 10^6$ ve $4,5 \times 10^7$ kob/g bulunmuş; 90. günde $1,1 \times 10^6$, $2,7 \times 10^5$, <10 , <10 , $2,0 \times 10^2$, $1,0 \times 10^6$ ve $1,3 \times 10^6$ kob/g olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde %95 nispi nemde 90. günün sonunda bu değerler $1,2 \times 10^7$, $3,6 \times 10^5$, <10 , <10 , $9,0 \times 10^3$, $1,2 \times 10^6$ ve $1,7 \times 10^6$ kob/g seviyesinde saptanmıştır. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, depo nispi rutubetindeki değişimin Tulum peynirinde mikrobiyal gelişimi azda olsa etkilediğini göstermiştir. Elde edilen veriler ışığında, Tulum peynirini %85 nispi nemde depolanmanın daha iyi olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tulum peyniri, nispi nem, mikrobiyal gelişme.

Giriş

Tulum Peyniri, ülkemizde yaygın olarak tüketilen mahalli peynir çeşitlerimizden birisidir (1). Genel olarak İç, Doğu, Güney ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde kuru olarak; Ege bölgesinde ise salamuralı olarak yapılmaktadır (2). Tulum Peyniri, çoğunlukla koyun sütünden yapılmaktadır. Beyaz veya krem renkte, yağ oranı yüksek, yarı sert ve tadı asidik bir peynir çeşidi olup, piyasaya sunulmadan önce olgunlaşması için bir süre depolanmaktadır(6). Standart olmamakla birlikte 3-4 °C sıcaklıkta nispi rutubeti %70-80 olan soğuk hava depoları veya sabah sıcaklığı 4-5 °C, öğle sıcaklığı 8-12°C ve nispi rutubeti %75-85 arasında değişen doğal mağaralarda olgunlaştırılmaktadır (4). Ülkemizde Tulum Peyniri, genellikle mandıralarda veya küçük aile işletmelerinde sağlıklı olmayan şartlarda ilkel teknolojilerle üretilmekte ve depolanmaktadır. Bu durum, birçok mikroorganizma gurubunun peynirde gelişerek ürünü bozmasına neden olmaktadır. Tulum peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (3, 5, 6, 7). Ancak, Tulum peynirinin depolanmasında nispi nemle rolü ile ilgili fazla

bir çalışma bulunmamaktadır. Bu amaçla, çalışmamızda taze olarak ürettiğimiz Tulum Peyniri cam kavanozlarda 10 ± 1 °C'de %85±1 ve %95±1 nispi nemde 90 gün süreyle depolanarak mikrobiyolojik analize tabi tutulmuş ve en uygun olgunlaştırma şartları belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan süt, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Pilot Süt Fabrikası'ndan sağlanmıştır. Tulum peynirinin üretiminde Çakmakçı (8)'nin çalışma ve önerileri dikkate alınmıştır. Üretilen Tulum peyniri hava kalmayacak şekilde cam kavanozlara sıkıca doldurulmuş; 10 ± 1 °C'de %85±1 ve %95±1 nispi nemde 90 gün süreyle olgunlaşmaya bırakılmıştır. Rutubet ortamlarını sabit tutmak için, kapalı bir ortamda doymuş tuz çözeltilerinin nispi rutubeti sabit tutma özelliğinden yararlanılmıştır. Kapalı ortam için 1,5 l'lik kavanozlar kullanılmıştır. Yüzde 85±1 denge nispi rutubet ortamı doymuş KCl (23.8 g KCl/100 ml), %95±1 nispi rutubet ortamı da NaCl (14.5 g NaCl/100 ml) çözeltileriyle sağlanmıştır. Çözeltiler kavanozlara yaklaşık 2-2.5 cm yükseklikte doldurulmuş ve içerisine 4 cm yükseklikte tel ızgaralar yerleştirilerek peynir örneklerinin ağzı açık çözeltilere değmeden ızgaralar üzerinde durması sağlanmıştır. Peynirlerinin üretiminde Sacco-Lyoto-CMS-4.00 (*Streptococcus lactis* subsp. *lactis* / *Streptococcus lactis* subsp. *cremoris* (1/1)) aktif laktik starter kültürü kullanılmıştır. Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB), maya ve küf, koliform bakteri, laktik asit bakteri (LAB), lipolitik ve proteolitik bakteri sayıları Hausler (9) ve Speck (10)'e göre, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) sayısı ise Speck (10)' e göre tespit edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Depolama süresince Tulum peynirinde belirlenen mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Her iki nispi nemde de mikroorganizma grubu sayıları 30. güne kadar nispeten artmış ve daha sonra giderek azalmıştır. Ayrıca, %95 nispi nemde mikroorganizma sayıları %85 nispi neme göre daha fazla bulunmuştur. Nitekim nispi nemin yüksek olması su aktivitesinin de yüksek kalmasına neden olmakta ve buda mikrobiyal gelişimi olumlu yönde teşvik etmektedir. Depolama süresince toplam mikroorganizma, maya ve küf ve LAB sayısında azalma olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Şengül vd. (5) tarafından da belirlenmiştir. *S. aureus* ve koliform bakteri sayısı her iki nispi nemde de giderek azalmış ve 60. günden sonra <10 kob/g olarak belirlenmiştir. Arıcı ve Şimşek (12)'te yaptıkları çalışmada koliform ve *S. aureus* sayısının benzer şekilde azaldığını tespit etmişlerdir. Şengül vd. (5)'de 90 gün depoladıkları tulum peynirinde koliform sayısının giderek azaldığını ifade

etmişlerdir. Araştırmamızda başlangıç lipolitik ve proteolitik bakteri sayıları, Kurt vd. (3)'nin piyasadan topladıkları Tulum peynirlerinde belirledikleri en yüksek ve en düşük değerler (proteolitik: $1,30 \times 10^4$ – $1,02 \times 10^8$ kob/g ve lipolitik: $3,25 \times 10^4$ – $2,76 \times 10^7$ kob/g) arasında bulunmuştur. Proteolitik bakteri sayısı depolama süresince çok fazla değişim olmamakla birlikte az miktarda, lipolitik bakteri sayısı ise özellikle 45. günden sonra belirgin bir azalma göstermiştir.

Çizelge 1. Farklı nispi nem ve 10 ± 1 °C'de 90 gün süreyle olgunlaştırılan Tulum peynirinde bazı mikrobiyolojik analiz sonuçları (kob/g).

Nem (%)	Süre -gün	TAMB	Maya- küf	Koliform bakteri	S. aureus	Lipolitik bakteri	Proteolitik bakteri	LAB
85	1	$1,4 \times 10^7$	$1,2 \times 10^6$	$1,1 \times 10^5$	$2,1 \times 10^2$	$3,0 \times 10^5$	$4,2 \times 10^6$	$4,5 \times 10^7$
	15	$1,5 \times 10^8$	$1,3 \times 10^6$	$1,5 \times 10^5$	$2,8 \times 10^2$	$5,0 \times 10^5$	$5,1 \times 10^6$	$1,8 \times 10^8$
	30	$9,0 \times 10^7$	$3,0 \times 10^6$	$3,0 \times 10^5$	$4,6 \times 10^4$	$7,0 \times 10^5$	$6,9 \times 10^7$	$2,2 \times 10^8$
	45	$7,0 \times 10^7$	$1,7 \times 10^7$	$8,0 \times 10^4$	$4,0 \times 10^5$	$2,0 \times 10^4$	$6,0 \times 10^6$	$9,0 \times 10^7$
	60	$4,0 \times 10^6$	$7,1 \times 10^6$	<10	<10	$1,3 \times 10^3$	$3,2 \times 10^6$	$2,0 \times 10^7$
	90	$1,1 \times 10^6$	$2,7 \times 10^5$	<10	<10	$2,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$
95	1	$1,4 \times 10^7$	$1,2 \times 10^6$	$1,1 \times 10^5$	$2,1 \times 10^2$	$3,0 \times 10^5$	$4,2 \times 10^6$	$4,5 \times 10^7$
	15	$4,7 \times 10^8$	$4,5 \times 10^6$	$3,0 \times 10^5$	$2,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6$	$5,1 \times 10^7$	$5,4 \times 10^8$
	30	$1,0 \times 10^8$	$1,0 \times 10^6$	$2,2 \times 10^5$	$5,1 \times 10^4$	$2,1 \times 10^5$	$3,6 \times 10^7$	$3,6 \times 10^8$
	45	$5,0 \times 10^7$	$1,4 \times 10^7$	$1,5 \times 10^5$	$2,6 \times 10^5$	$4,8 \times 10^4$	$8,0 \times 10^6$	$3,2 \times 10^8$
	60	$3,0 \times 10^7$	$1,8 \times 10^6$	<10	<10	$7,2 \times 10^4$	$6,7 \times 10^6$	$7,2 \times 10^7$
	90	$1,2 \times 10^7$	$3,6 \times 10^5$	<10	<10	$9,0 \times 10^3$	$1,2 \times 10^6$	$1,7 \times 10^6$

Laktik asit bakteri sayısı her iki nispi rutubette de birbirine yakın değerlerde bulunmuş ve depolama süresince nispi olarak azalmakla birlikte $1,3 \times 10^6$ ile $5,4 \times 10^8$ kob/g arasında değişmiştir. Genel olarak elde edilen değerler Kurt vd. (3)'nin buldukları değerlere yakın bulunmuştur. Bu araştırmacılar LAB sayısını analiz ettikleri 26 farklı Tulum peyniri örneğinde ortalama $8,56 \times 10^6$ kob/g seviyesinde tespit etmişlerdir.

Sonuç

Bu araştırma, seçilen depo nispi nemi değerlerinde Tulum peynirinin mikrobiyolojik özelliklerinde azda olsa değişim olduğunu göstermiş ve

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

mikroorganizma sayılarının %95 nispi nemde daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, Tulum peynirinin %85 nispi nemde depolamasının daha iyi olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

1. Yaygın, H. 1971. Salamuralı Tulum Peynirlerinin yapılışı ve özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 8, 91-124.
2. Karaibrahimoğlu, Y. ve Üçüncü M. 1988. Erzincan Tulum Peynirinin işlem ve ürün parametrelerinin belirlenmesi. Ege Üniv. Müh. Fak. Derg., Seri B 6, 79-97.
3. Kurt, A. ve Öztekin L. 1984. Şavak Tulum Peynirinin yapım tekniği üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 15, 65-77.
4. Kurt, A., Çakmakçı S., Çağlar A., Akyüz N. 1991a. Erzincan Tulum (Şavak) Peynirinin yapılışı, duyuşal, fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. Gıda, 16, 295-300.
5. Sengül, M., Türkoğlu, H. Çakmakçı, S., Çon, A.H. 2001. Effects of casing materials and ripening period on some microbiological properties of Tulum Cheese. P. J. Biological Sciences, 4, 854-857.
6. Şengül, M. ve Çakmakçı, S. 2003. Characterization of naturel isolates of lactic acid bacteria from Erzincan (Şavak) Tulum cheese. Milchwissenschaft, 58, 510-513.
7. Gürses, M., Erdoğan, A. ve Sert, S. 2004. Farklı depolama şartlarının *Aspergillus Parasiticus* NRRL 2999 küf suşu ile aşıl原因an Tulum peynirinde aflatoxin oluşumu üzerine etkisi", Turkish J. Veterinary Anim. Science, 28, 233-238.
8. Çakmakçı, S. 1998. Erzincan Tulum (Şavak) Peynirinin Geleneksel Metotla Üretimi ve Üretim Teknolojisinin Geliştirilmesi. Geleneksel Süt Ürünleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Ankara. Milli Prodüktivite Merkezi Yayın No: 161, 117-125.
9. Hausler, W.J.J.R. 1974. Standard Methods for the Examination Dairy Products. Am. Publ. Health Assoc., Washington D.C.
10. Speck, M L. 1976. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association., Washington D. C., 701
11. Arıcı, M. ve Şimşek O. 1991. Kültür kullanımının Tulum Peynirlerinin duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. Gıda, 16, 53-62.