

İNEK SÜTLERİNDEN ÜRETİLEN VE FARKLI MATERYALLERDE OLGUNLAŞTIRILAN TULUM PEYNİRLERİNİN FİZİKSEL, KİMYASAL ve DUYUSAL ÖZELLİKLERİ¹

A COMPARATIVE STUDY ON THE PHYSICAL, CHEMICAL AND ORGANOLEPTICAL QUALITIES OF TULUM CHEESES WHICH WERE MADE FROM COW'S MILK AND PACKED AND RIPENED IN DIFFERENT MATERIALS

Mehmet GÜVEN, Atilla KONAR

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, ADANA

ÖZET: Bu çalışmada inek sütünden 4 tekrarlı olarak üretilen ve keçi derisinde (kılı yüzeyi içeride veya dışarda) ve polietilen poşetlerde 210 gün süre ile olgunlaştırılan tulum peynirlerinin bazı fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri incelenmiştir ve bu özelliklere, ambalaj materyallerinin ve farklı olgunlaşma sürelerinin etkileri de saptanmaya çalışılmıştır.

Verilerin istatistiksel analizleri sonucunda, ambalaj materyallerinin tulum peynirlerinin kurumadde, yağ, protein, kurumaddede yağ, kurumaddede protein oranları ve pH değerleri üzerinde $p < 0,05$ düzeyinde etkili olduğu saptanmıştır. Deri tulumlarda bulunan peynirlerin kurumaddelerinde görülen artışa paralel olarak, yağ ve protein oranları da plastik materyalde bulunan peynirlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Plastik materyalde bulunan tulum peynirleri, deri tulumlarda bulunan peynirlere göre yüksek olgunlaşma ve asitlik derecelerine sahip oldukları görülmüş, fakat bu farklılık istatistiksel yönden önemli olarak bulunmamıştır.

Plastik materyalde bulunan tulum peynirlerinin en iyi renk ve görünüş özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Kılı yüzeyi dışarıda olan deri tulumlarda bulunan tulum peynirlerinin ise en iyi yapı ve kıvam, tat ve koku özelliklerine sahip oldukları ve e.: çok beğenilenlerin de bu gruptaki peynirler olduğu saptanmıştır.

Tulum peynirlerinin kurumadde de yağ oranlarının 210 günlük olgunlaşma döneminde önemli düzeyde değişim gösterdiği, incelenen diğer fiziksel ve kimyasal özelliklerin ilk 90 günlük olgunlaşma döneminden sonraki olgunlaşma dönemlerinde önemli düzeyde değişmediği görülmüştür. Tulum peynirlerinin duysal özelliklerinin 90 günün ötesine uzayan olgunlaşmadan olumsuz yönde etkilendiği saptanmış ve bu nedenle tulum peynirlerinin en çok üç ay olgunlaştırılmaları gereği vurgulanmıştır.

SUMMARY: In this research physical, chemical and organoleptical qualities of Tulum cheeses which were produced in 4 replicates from cow's milk and packed in goat skin and polyethylene bags then ripened for up to 210 days, were investigated.

Statistical analysis indicated that the different packing materials were effective at $p < 0.05$ level on dry matter, fat, protein, fat in dry matter, protein in dry matter and pH value contents of Tulum cheeses. Cheeses packed in goat skin had increases in dry matter contents over the ripening period while they also had higher fat and protein ratios over the cheese packed in polyethylene bags. The difference in ripening grade and acidity values although higher in polyethylene packed cheese were not significant.

The best "Colour and Appearance" was observed with cheese in polyethylene packing while goat skin materials with hairy part outside contained cheeses with the best "Texture" and the best "Taste and Aroma" therefore they were the best liked Tulum cheeses.

The physical and the chemical changes were not significant after 90 days of ripening but the fat ratios (on dry matter basis) changed significant over the entire ripening period of 210 days. Organoleptical qualities of Tulum cheese were negatively affected with extended ripening period over 90 days and therefore it is recommended that the optimum ripening period for these cheeses should not exceed 90 days.

GİRİŞ

Bileşimlerindeki protein, yağ, mineral madde ve çoğu vitaminler bakımından değerli bir süt ürünü ve beğenilen bir gıda maddesi olan peynirlerin 2000'den fazla değişik isimle bilinen 400'den fazla çeşidi olduğu bildirilmektedir (ERALP, 1974; KONAR, 1989).

Ülkemizde peynirlerin üretimi çoğunlukla düşük günlük kapasiteli mandıralarda, basit araç ve gereçlerle, peynir ustalarının bilgi ve deneyimlerine göre yapılmaktadır. Bu durum ise peynirciliğimizde kalite ve maliyet açısından olumsuzluklar yaratmaktadır (KARABRAHİMOĞLU ve ÜÇÜNCÜ, 1988).

¹ Mehmet GÜVEN'in Hohenheim Üniversitesinde gerçekleştirdiği doktora çalışmasından alınmıştır.

Tulum peyniri Türkiye'de en fazla işlenen peynir çeşitlerinden biridir ve Trakya bölgesi hariç her yerde işlenir(KARACABEY ve URAZ, 1974). Tulum peynirlerinde kullanılabilen çok çeşitli ambalaj materyalleri arasında genellikle daha dayanıklı olduğu için kıl keçisi derileri tercih edilmektedir. Genellikle tulumun kılız iç kısmına peynir doldurulmakla beraber, Ege Bölgesinde kılırlı traş edildikten sonra derinin dış kısmı içe gelecek şekilde de kullanılmaktadır(YAYGIN,1971; ERALP,1974).

Son yıllarda daha ucuz ve dayanıklı olmasının yanısıra kolay elde edilebilmeleri nedeniyle, plastik bidonlar da tulum peynirlerinin ambalaj materyali olarak kullanılmaya başlanmış ve zaman içinde de bu uygulama yaygınlaşmıştır. AKYÜZ ve GÜLÜMSER(1984), bazı yörelerde tulum peynirlerinin pişmiş topraktan yapılan testi ve çanaklar içinde olgunlaştırıldığını belirtmektedirler.

Tüketime sunulan tulum peynirleri üzerinde yapılan çalışmalarda, kurumadde oranlarının %52,73- 71,34 arasında, yağ oranlarının %7,50-26,80 arasında, protein oranlarının %17,39-27,44 arasında, asitlik derecelerinin 49,9-139,9 SH arasında olduğu belirlenmiştir (İZMEN,1939; ERALP, 1967; ERALP ve KAPTAN, 1970; AKYÜZ, 1981).

Bostan (1991), İstanbul piyasasından temin ettiği plastik bidonda ve keçi derisi tulumda basılı tulum peynirleri üzerinde yaptığı çalışmada, duyuşal açıdan plastik bidonlarda bulunan peynirlerin, keçi derisinde bulunan peynirlerden, hem toplam puan, hem de görünüm, tat, koku ve yapı açılarından tek tek üstün olduğunu belirlemiştir. Kimyasal özellikler bakımından iki grup arasında belirgin bir fark bulunamamış, deri tulum içinde bulunan peynirlerde, asitlik, nem ve kül oranlarının plastik bidondakilerden daha düşük, fakat yağ oranının daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

Bu çalışmada, inek sütlerinden üretilen tulum peynirleri farklı ambalaj materyallerinde olgunlaştırılmıştır. Ambalaj materyali olarak peynire adını veren ve yaygın olarak kullanılan deri tulumların yanısıra, plastikten de yararlanılmıştır. Tulumlar 2 şekilde, (A) derilerin ya kılız iç yüzeyleri ve (B) kılırlı kazındıktan sonra dış yüzeyleri içe gelerek kullanılmıştır. Ayrıca plastik ambalaj materyali olarak da kaliteli polietilen poşetlerden (C) yararlanılmıştır. Araştırmada, süt ve peynir sularının bileşimleri de incelenerek, taze ve olgun tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşal analizleri yapılmıştır. Farklı ambalaj materyallerinde saklanan tulum peynirlerinin özellikleri ve bu özelliklere olgunlaşma süresinin etkisi saptanmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma Hohenheim Üniversitesi Gıda Teknolojisi Enstitüsü, Süt Teknolojisi Bölümü Stuttgart-Almanya'da yürütülmüş ve çalışmada kullanılan araştırma materyali(deri tulumlar dışında) Stuttgart'dan temin edilmiştir. Araştırmada Hohenheim Üniversitesi Hayvancılık İşletmesinde sabah sağımından elde edilen inek sütleri kullanılmıştır.

Tulum peyniri üretiminde, Labor Wiesby firmasının ürettiği Joghurt 709 kültürü (*Str. thermophilus-L. bulgaricus*,1:1) ve Hauser firmasının ürettiği 1/4000 kuvvetindeki ticari sıvı peynir mayası kullanılmıştır. Tulum peynirlerinin tuzlanmasında ticari rafine tuzdan yararlanılmıştır.

Ambalaj materyali olarak deri ve plastikten yararlanılmıştır. Kıl keçilerinden elde edilmiş olan deriler Karaman - Türkiye' den temin edilmiştir. Derilerin bir kısmı traşlı kılı yüzeyleri içeride ve bir kısmı da dışarıda olmak üzere iki farklı şekilde, 1,5-2,0 kg tulum peyniri alabilecek büyüklükte diktilmişlerdir. Ayrıca kılı yüzeyleri içeri kısımda kalacak şekilde dikilen derilerin kılırlı jiletle kazınarak temizlenmiştir. Plastik materyal olarakta yine 1,5-2,0 kg 'lık tulum peyniri alabilecek büyüklükte şeffaf polietilen poşetler kullanılmıştır.

Tulum peyniri üretimi inek sütlerinden 4 tekrarlı olarak Hohenheim Üniversitesi Süt Teknolojisi Bölümü Araştırma ve Eğitim İşletmesinde bulunan modern peynir üretim düzenleri ile yapılmıştır.

İnek sütleri $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 'a ısıtılarak % 1 oranında kültür ilave edilip sıvı peynir mayasıyla mayalanmıştır. Maya miktarı, pıhtının kesim olgunluğuna 80 dakika da erişebileceği ve 20 dakika civarındaki bir zamanda ilk pıhtılaşmanın görülebileceği şekilde hesaplanarak(GÖNÇ, 1984) süte ilave edilmiştir. Oluşan pıhtı yaklaşık 2 cm^3 lük büyüklükte kesilmiş ve pıhtı sıcaklığı 45°C 'a çıkarılarak 10 dakika bu sıcaklıkta tutulmuştur. 30 dakika süreyle cendere bezi ile askıya alınan pıhtı daha sonra 30 g/cm^2 basınç altında 2,5 saat baskılı süzme işlemine tabi tutulmuştur. Süzülmesi tamamlanan pıhtı $3-4 \text{ mm}^3$ büyüklüğünde

parçalanmış ve % 2,5 oranında kuru tuzla tuzlanarak iyice karıştırılmıştır. Elde edilen peynirler ambalaj materyallerinin içine boşluk kalmayacak şekilde iyice sıkıştırılarak doldurulmuştur. Deri materyallerin ağızları sıkıca ve boşluk kalmayacak şekilde bağlanırken, polietilen poşetler vakum altında kapatılmıştır. Ambalaj sayısı, her üretim için üç farklı ambalaj materyalinden üçer tane olmak üzere 9 adet olarak belirlenmiştir. Tulum peynirleri $6\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ve % 85 nisbi nemli ortamda 210 gün süre ile olgunlaştırılmıştır.

Sütler ve peynir suları TSE (1971)'ye göre, tulum peynirleri de KOTTERER ve MUNCH(1978)'e göre analize hazırlanmış, analizler Hohenheim Üniversitesi Süt Teknolojisi Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır. Tulum peynirlerinin fiziksel ve kimyasal analizleri olgunlaşmanın 1.,30.,60.,90.,120., 150., 210.günlerinde, duyu analizleri ise tulum peynirlerinin çiğ sütlerden üretilmesi ve olgunlaştırılarak tüketilmesi nedeniyle olgunlaşmanın 90.,120.,150. günlerinde yapılmıştır.

Sütlerde, peynir sularında, peynirlerde toplam kurumadde, yağ tayinleri KOTTERER ve MUNCH(1978)'e, toplam azot içerikleri ANON(1985)'e, asitlik dereceleri ANON(1971 - 1974)'e, pH değerleri MADKOR ve ark.(1987)'a göre yapılmıştır. Peynirlerin suda eriyen azotlu madde oranları ANON(1983)'ün verdiği metodla yapılmış, kurumadde yağ, kurumadde protein ve olgunlaşma dereceleri(ÖZTEK; 1983) ilgili değerler yardımıyla hesaplanarak bulunmuştur. Tulum peynirlerinin serbest yağ asitleri analizleri de RENNEN (1981)'e göre yapılmıştır.

Duyusal analizler, Hohenheim Üniversitesinde öğrenim gören Türk öğrencilerden oluşturulan dokuz kişilik panelist grup tarafından, 20 tam puan değerlendirme sistemine göre yapılmıştır.

İstatistiksel analizlerde Stat Wiew paket programı kullanılmış, sonuçların varyans analizi yapılmış ve bulunan sonuçlara LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanarak ortalamalar gruplandırılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Dört tekrarlı olarak düzenlenen araştırmada kullanılan çiğ sütlerin, peynir sularının ve taze tulum peynirlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ortalama değerler standart hataları ile birlikte Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. İnek Sütleri, Peynir Suları ve Günlük Tulum Peynirlerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

| Özellik | Süt | Peynir Suyu | P. Suyuna Geçen | Taze Peynir |
|-------------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| Kurumadde(%) | 12,11 ± 0,07 | 7,28 ± 0,11 | 60,12 | 51,24 ± 0,13 |
| Yağ(%) | 3,86 ± 0,10 | 0,88 ± 0,06 | 22,80 | 26,63 ± 0,32 |
| KM de Yağ(%) | 31,89 ± 0,63 | 12,01 ± 0,75 | - | 51,97 ± 0,72 |
| Suda Eriyen N(%) | - | - | - | 0,33 ± 0,02 |
| Toplam N(%) | 0,56 ± 0,01 | 0,11 ± 0,02 | - | 3,03 ± 0,03 |
| Protein(%) | 3,54 ± 0,05 | 0,64 ± 0,10 | 18,08 | 19,32 ± 0,17 |
| KM de Protein(%) | 29,23 ± 0,39 | 8,84 ± 1,36 | - | 37,70 ± 0,24 |
| Olgunlaşma Derecesi | - | - | - | 10,94 ± 0,74 |
| Asitlik Derecesi(%1.a) | 0,16 ± 0,01 | 0,13 ± 0,00 | - | 0,63 ± 0,03 |
| pH | 6,75 ± 0,06 | 6,42 ± 0,03 | - | 5,16 ± 0,42 |
| Serbest Yağ Asidi(%0.A) | - | - | - | 6,40 ± 0,73 |

Peynir sularındaki toplam kurumadde, yağ ve protein oranlarından inek sütlerindeki toplam kurumaddenin % 60,12'sinin, yağın % 22,80'inin ve proteinin % 18,08'inin peynir suyuna geçtiği belirlenmiştir. Peynir suyunun titrasyon asitlikleri ortalaması % laktik asit cinsinden 0,13 ve pH değerleri de 6,42 olarak bulunmuştur. Üretimi tamamlanıp, tuzlandıktan sonra elde edilen taze tulum peynirlerinde, ambalajlanmadan önce alınan örneklerde yapılan analizler sonucunda, taze peynirlerde toplam kurumadde oranı % 51,24; yağ oranı % 26,63; protein oranı % 19,32 olarak bulunmuştur. Titrasyon asitlikleri (% laktik asit) 0,63; pH değerleri ise 5,16 olarak belirlenmiştir.

A(Keçi derisi,kıl dışta), B(Keçi derisi,kıl içte) ve C(Polietilen poşet) materyallerinde olgunlaştırılan tulum peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 2. Tulum Peynirlerinde 210 Günlük Olgunlaşma Süresince Saptanan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

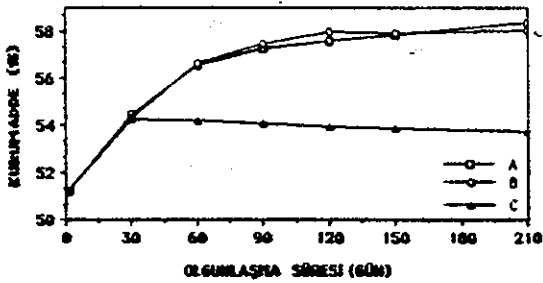
| Özellik | Ambalaj Materyali | Olgunlaşma Süreleri | | | | | |
|--|-------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 30.gün | 60.gün | 90.gün | 120.gün | 150.gün | 210.gün |
| Kurumadde (%) | A | 54,45 ± 0,28 | 56,55 ± 0,28 | 57,26 ± 0,30 | 57,61 ± 0,28 | 57,85 ± 0,23 | 58,34 ± 0,20 |
| | B | 54,31 ± 0,35 | 56,63 ± 0,28 | 57,44 ± 0,26 | 57,99 ± 0,49 | 57,93 ± 0,40 | 58,04 ± 0,35 |
| | C | 54,27 ± 0,29 | 54,18 ± 0,26 | 54,03 ± 0,26 | 53,91 ± 0,64 | 53,83 ± 0,31 | 53,70 ± 0,21 |
| Yağ (%) | A | 28,25 ± 0,32 | 29,13 ± 0,32 | 29,63 ± 0,33 | 29,69 ± 0,34 | 29,50 ± 0,35 | 29,31 ± 0,37 |
| | B | 28,13 ± 0,38 | 28,88 ± 0,32 | 29,63 ± 0,43 | 29,50 ± 0,35 | 29,19 ± 0,28 | 28,94 ± 0,36 |
| | C | 26,06 ± 0,54 | 26,00 ± 0,54 | 25,75 ± 0,48 | 25,44 ± 0,30 | 25,00 ± 0,35 | 24,69 ± 0,34 |
| KM de Yağ (%) | A | 51,09 ± 0,75 | 51,51 ± 0,72 | 51,75 ± 0,78 | 51,54 ± 0,73 | 51,00 ± 0,76 | 50,25 ± 0,72 |
| | B | 51,56 ± 0,91 | 51,01 ± 0,78 | 51,59 ± 0,87 | 50,87 ± 0,77 | 50,39 ± 0,65 | 49,87 ± 0,80 |
| | C | 48,04 ± 1,08 | 48,00 ± 1,05 | 47,67 ± 0,96 | 47,20 ± 0,68 | 46,46 ± 0,74 | 45,98 ± 0,71 |
| Suda Eriyen N (%) | A | 0,46 ± 0,03 | 0,65 ± 0,05 | 0,71 ± 0,04 | 0,87 ± 0,04 | 0,86 ± 0,04 | 0,86 ± 0,04 |
| | B | 0,53 ± 0,04 | 0,72 ± 0,05 | 0,81 ± 0,07 | 0,89 ± 0,05 | 0,89 ± 0,05 | 0,89 ± 0,04 |
| | C | 0,47 ± 0,04 | 0,58 ± 0,05 | 0,73 ± 0,06 | 0,76 ± 0,07 | 0,78 ± 0,07 | 0,78 ± 0,08 |
| Protein (%) | A | 20,45 ± 0,22 | 21,19 ± 0,19 | 21,35 ± 0,23 | 21,57 ± 0,26 | 21,48 ± 0,29 | 21,44 ± 0,29 |
| | B | 20,40 ± 0,25 | 21,29 ± 0,20 | 21,21 ± 0,30 | 21,70 ± 0,38 | 21,65 ± 0,24 | 21,57 ± 0,27 |
| | C | 19,52 ± 0,22 | 19,39 ± 0,21 | 19,12 ± 0,15 | 19,11 ± 0,27 | 18,93 ± 0,15 | 18,66 ± 0,22 |
| KM de Protein (%) | A | 37,56 ± 0,23 | 37,36 ± 0,33 | 37,28 ± 0,22 | 37,54 ± 0,31 | 37,12 ± 0,36 | 36,74 ± 0,38 |
| | B | 37,56 ± 0,28 | 37,60 ± 0,22 | 36,93 ± 0,37 | 37,40 ± 0,51 | 37,37 ± 0,29 | 37,17 ± 0,31 |
| | C | 35,97 ± 0,26 | 35,79 ± 0,30 | 35,40 ± 0,19 | 35,27 ± 0,19 | 35,18 ± 0,20 | 34,75 ± 0,36 |
| Olg. Derecesi (%) | A | 14,48 ± 0,89 | 19,55 ± 1,19 | 21,23 ± 0,95 | 25,72 ± 1,03 | 25,34 ± 0,85 | 25,66 ± 0,66 |
| | B | 16,52 ± 1,03 | 21,53 ± 1,27 | 24,27 ± 1,74 | 26,27 ± 1,20 | 25,16 ± 1,33 | 26,42 ± 0,98 |
| | C | 15,25 ± 1,53 | 19,06 ± 1,57 | 24,30 ± 1,93 | 25,53 ± 2,32 | 26,35 ± 2,24 | 26,71 ± 2,62 |
| Tit. As. (%l.a.) | A | 1,00 ± 0,06 | 1,20 ± 0,03 | 1,33 ± 0,05 | 1,37 ± 0,04 | 1,35 ± 0,03 | 1,32 ± 0,03 |
| | B | 1,02 ± 0,06 | 1,19 ± 0,05 | 1,31 ± 0,03 | 1,40 ± 0,05 | 1,43 ± 0,05 | 1,42 ± 0,05 |
| | C | 1,10 ± 0,07 | 1,26 ± 0,04 | 1,38 ± 0,04 | 1,43 ± 0,04 | 1,45 ± 0,03 | 1,44 ± 0,02 |
| pH | A | 4,79 ± 0,06 | 4,55 ± 0,06 | 4,45 ± 0,04 | 4,38 ± 0,03 | 4,40 ± 0,04 | 4,50 ± 0,04 |
| | B | 4,82 ± 0,04 | 4,66 ± 0,05 | 4,53 ± 0,04 | 4,44 ± 0,03 | 4,40 ± 0,05 | 4,41 ± 0,04 |
| | C | 4,65 ± 0,07 | 4,46 ± 0,06 | 4,36 ± 0,04 | 4,24 ± 0,03 | 4,20 ± 0,03 | 4,24 ± 0,03 |
| Serbest Yağ Asidi Miktarı (% oleik asit) | A | 6,82 ± 0,78 | - | 9,35 ± 0,66 | - | 8,42 ± 1,24 | 8,54 ± 0,51 |
| | B | 7,68 ± 0,46 | - | 7,66 ± 0,93 | - | 9,01 ± 1,02 | 10,24 ± 0,83 |
| | C | 6,65 ± 0,83 | - | 9,06 ± 1,17 | - | 9,34 ± 1,44 | 10,00 ± 0,91 |

Kurumadde oranları, A ve B materyalleri ile ambalajlanan tulum peynirlerinde ilk 30 gün içinde daha hızlı, sonraki dönemlerde giderek azalan oranlarda olgunlaşma süresince bir artış göstermiştir. (Şekil 1). 210 günlük olgunlaşma süresi sonunda A ve B materyallerindeki peynirlerde ~% 7 artan kurumadde oranları birbirlerine yakın değerler almıştır. C materyalinde bulunan tulum peynirlerinde kurumadde oranı olgunlaşmanın 30.gününde %3'lük bir artış, daha sonraki olgunlaşma dönemlerinde ise az da olsa bir azalma göstermiştir. C materyali ile paketlenen peynirlerin olgunlaşmalarının ilk 30 günü içinde su saldıkları görülmüş ve ilk ayda görülen kurumadde artışı bundan kaynaklanmıştır. Olgunlaşmanın 60. gününden başlayarak 210 günlük olgunlaşma dönemi sonuna kadar C materyalindeki peynirlerle, A ve B materyalindeki peynirlerin kurumadde oranları arasındaki farkların $p < 0,05$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

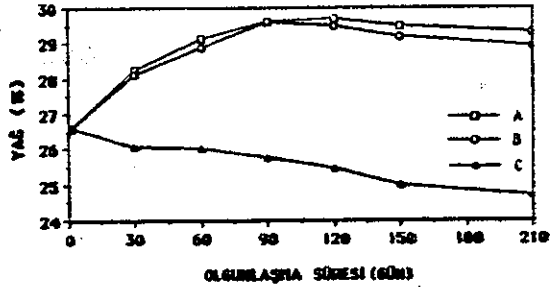
A ve B materyallerinde ambalajlanan peynirlerde yağ ve protein oranlarında olgunlaşmalarının ilk 90-120 gününde az da olsa bir artış, sonraki olgunlaşma dönemlerinde ise hafif azalmalar meydana gelmiştir (Şekil 2-3). C materyalindeki peynirlerde ise olgunlaşma süresince yağ ve protein oranlarında sürekli azalmalar olduğu belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel kontrolde C materyalindeki peynirlerin yağ ve protein oranları diğer materyallerdeki peynirlerden tüm olgunlaşma döneminde önemli düzeyde farklı bulunmuştur ($p < 0,05$).

A ve B materyallerindeki peynirlerin kurumaddede yağ oranlarında olgunlaşmalarının 90. gününe kadar hafif bir artış, daha sonraki aylarda bir azalma olduğu, C materyalindeki peynirlerde ise sürekli bir azalma olduğu belirlenmiştir (Şekil 4). Kurumaddede protein oranlarının A ve B materyallerinde bulunan peynirlerde olgunlaşmanın ilk 90 gününde düşme gösterdiği, 120. günde yükselme gösterdikten sonra tekrar azalmaya başladığı, C materyalinde bulunan peynirlerde ise olgunlaşma süresince azaldığı saptanmıştır (Şekil 5). Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, C materyalindeki peynirlerin kurumaddede yağ ve kurumaddede protein oranlarının diğer materyallerdeki peynirlerle olgunlaşma süresince önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklı olduğu görülmüştür. B, farklılığın olgunlaşmanın ilk 30 gününde görülen su salma sırasında, kısmen yağın ve proteinlerin ayrılmasından kaynaklandığı kanısına varılmıştır.

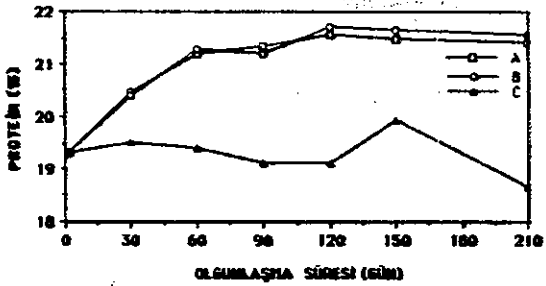
A ve B materyallerinde bulunan peynirlerde olgunlaşma süresince, kurumadde, yağ, protein, kurumaddede yağ ve kurumaddede protein oranlarında saptanan farklılıkların önemsiz düzeyde olduğu belirlenmiştir.



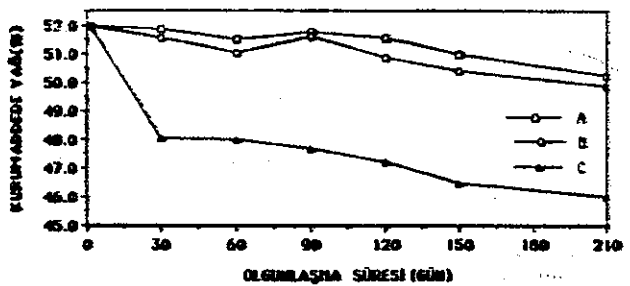
Şekil 1. Tulum peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumadde oranları



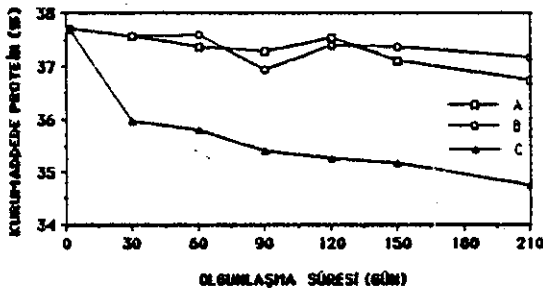
Şekil 2. Tulum peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan yağ oranları



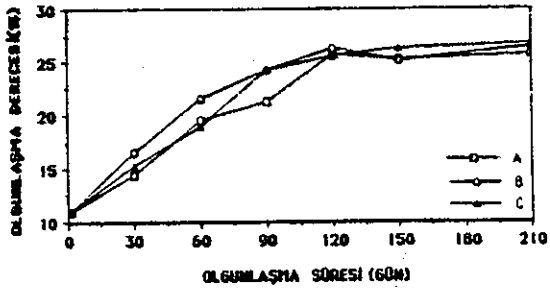
Şekil 3. Tulum peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan protein oranları



Şekil 4. Tulum peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumadde yağ oranları



Şekil 5. Tulum peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan kurumadde protein oranları



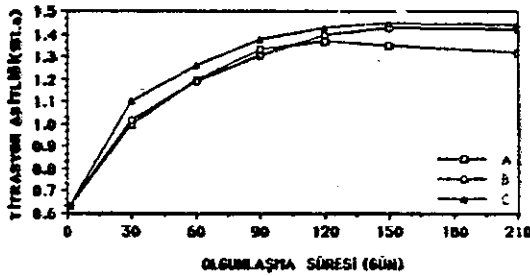
Şekil 6. Tulum peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan olgunlaşma dereceleri

Tulum peynirlerinin suda eriyen azotlu madde oranlarının, olgunlaşmalarının ilk 120 gününde hızla arttığı ve daha sonraki dönemlerde ise aynı düzeylerde kaldığı belirlenmiştir. Suda eriyen azotlu madde oranları en yüksek olarak B materyalindeki peynirlerde ve en düşük olarak da C materyalindeki peynirlerde saptanmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda değişik ambalaj materyallerinde bulunan peynirlerin suda eriyen azotlu madde oranları arasındaki farkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

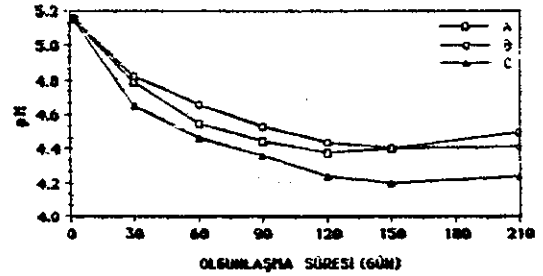
Olgunlaşma dereceleri ise, A, B ve C materyallerinde bulunan tulum peynirlerinde olgunlaşmanın ilk 120 günü içinde sürekli yükselmiş, daha sonraki olgunlaşma dönemlerinde hemen hemen değişmemiş ve aynı düzeyde kalmıştır (Şekil 6). Olgunlaşma derecelerinde ilk 90 gün içinde %10'dan yüksek oranda artışlar olmasına karşın, olgunlaşmalarının daha sonraki dönemlerinde ise % 2,5-4,5 oranında artışlar olmuştur. İstatistiksel analiz sonucunda değişik materyallerde bulunan peynirlerde saptanan olgunlaşma dereceleri arasında olgunlaşma süresince önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Titrasyon asitlikleri tüm peynirlerde olgunlaşmalarının ilk dönemlerinde hızlı olarak artmış, daha sonra bu artış hızı azalmış ve genelde 120. günden itibaren sabit kalmıştır (Şekil 7). C materyalinde bulunan peynirlerin asitliklerinin olgunlaşmanın 150. gününe kadar daha yüksek olmasına karşılık yapılan istatistiksel kontrol sonucunda, farklı materyallerde bulunan peynirlerin asitlik derecelerinde saptanan farklılıkların, istatistiksel açıdan önemsiz olduğu ($p>0,05$) belirlenmiştir.

Tulum peynirlerinin pH değerleri de ilk 90-120 günde düşüş gösterirken olgunlaşmanın son dönemlerinde pek değişmemiştir (Şekil 8). Olgunlaşma süresince C materyalindeki tulum peynirlerinin pH değerlerinin, diğer peynirlere oranla daha düşük ve olgunlaşmanın 30. gününden itibaren bu farkın istatistiksel yönden önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).



Şekil 7. Tulum peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan titrasyon asitliği değerleri



Şekil 8. Tulum peynirlerinde olgunlaşma süresinde saptanan pH değerleri

Olgunlaşma süresince farklı materyallerde bulunan tulum peynirlerinde saptanan serbest yağ asitleri (% oleik asit olarak) oranlarının istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p>0,05$).

Tulum peynirlerinde 90., 120. ve 150. günlerde belirlenen duyuşal özellikler Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi, örneklerin renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat ve koku özelliklerine verilen puanlarda, olgunlaşma süresi uzadıkça genel bir düşme meydana gelmiştir. En yüksek renk ve görünüş puanları C materyalindeki tulum peynirlerine, en yüksek tat ve koku puanları A materyalinde bulunan tulum peynirlerine verilmiştir. Yapı ve kıvamlarına göre yapılan değerlendirmelerde ise, tüm peynirlerin birbirlerine yakın oldukları belirlenmiştir. En yüksek toplam puanları da A materyalindeki peynirler almıştır.

Sonuçların incelenmesinden, tulum peynirlerinin kurumaddede yağ oranlarının 210 günlük olgunlaşma döneminde önemli düzeyde değişim gösterdiği, diğer fiziksel ve kimyasal özelliklerin olgunlaşmanın 90. gününe kadar önemli, daha sonraki dönemlerde önemli değişim göstermediği görülmüştür. Plastik materyalde bulunan peynirlerin asitlik derecelerinin ve olgunlaşma derecelerinin daha yüksek olduğu, kurumadde, yağ, protein, kurumaddede yağ, kurumaddede protein oranları ve pH değerlerinin deri materyallerdeki peynirlerden daha düşük ve istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı ($p<0,05$) oldukları saptanmıştır.

Kıllı yüzeyi dışarıda olan tulumlarda bulunan peynirlerin daha çok beğenildikleri ve olgunlaşma süresinin uzamasıyla tüm peynirlerde duyuşal özelliklerin bozulduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. İnek Sütlerinden Üretilen Tulum Peynirlerinin Duyusal Nitelikleri

| Ambalaj Materyali | Olgunlaşma Süreleri | Renk ve Görünüş (5 tam puan) | Yapı ve Kıvam (5 tam puan) | Tat ve Koku (5 tam puan) | TOPLAM (20 tam puan) |
|---------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| Keçi Derisi Kıl Dışta (A) | 90,gün | 3,64±0,07 | 3,89±0,12 | 8,00±0,14 | 15,52±0,16 |
| | 120,gün | 3,84±0,03 | 3,75±0,08 | 7,25±0,25 | 14,82±0,18 |
| | 150,gün | 3,28±0,13 | 3,56±0,05 | 5,47±0,17 | 12,31±0,29 |
| Keçi Derisi Kıl İçte (B) | 90,gün | 3,73±0,06 | 3,64±0,12 | 7,03±0,11 | 14,67±0,29 |
| | 120,gün | 3,25±0,12 | 3,28±0,20 | 6,95±0,15 | 13,47±0,26 |
| | 150,gün | 2,72±0,16 | 3,11±0,08 | 6,36±0,31 | 12,20±0,31 |
| Polietilen Poşet (C) | 90,gün | 4,28±0,07 | 3,92±0,18 | 6,61±0,43 | 14,79±0,39 |
| | 120,gün | 4,19±0,05 | 3,39±0,23 | 4,86±0,12 | 12,44±0,36 |
| | 150,gün | 4,22±0,21 | 3,30±0,53 | 4,89±0,16 | 12,42±0,06 |

KAYNAKLAR

- AKYÜZ, N., 1981. Erzincan (Şavak) Tulum Peynirlerinin Yapılışı ve Bileşimi. Atatürk Ü. Zir. Fak. Dergisi 12(1) 85-111.
- AKYÜZ,N.,GÜLÜMSER,S.,1984. Yozgat Çanak Peynirinin Yapılışı Bileşimi ve Olgunlaştırılması. Gıda, 9(4)231-236.
- ANONYMOUS, 1985. Bestimmung des Gesamt Stickstoffgehaltes von Milch und Milchprodukten nach KJELDAHL Büchi Methodenbuch VI.
- ERALP, M , 1967. İzmir İli Süt ve Mamulleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları 304. Ankara, 53 s.
- ERALP, M., KAPTAN, N.,1970. Antalya İli Genel Sütçülüğü ile Mamulleri Üzerinde İncelemeler. Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları 436. Ankara. (39 s.).
- ERALP, 1974. Peynir Teknolojisi . Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları 533 . Ankara, 331s.
- GÖNÇ, S., 1984. Ülkemizde Uygulanan Beyaz Peynir(Edirne Peyniri) Yapım Tekniği. Beyaz Peynir Yapım Tekniği ve Karşılaşılın Sorunlar, Eğitim Semineri(2-3 Mart 1984). İstanbul Ticaret Odası Yayın no. 14. 54 - 71. İstanbul(228 s).
- İZMEN, E. R., 1939. Türkiye Mihaliç, Tulum ve Beyaz Peynirlerinin Terkipleri. Y.Z.E. Çalışmaları 86. Ankara Ü. Basımevi, Ankara.
- KARACABEY, A., URAZ, T., 1974. Türkiye'de Yapılan Muhtelif Tip Peynirler ve Özellikleri. Ankara Çayır-Mer'a ve Zootečni Arş. Enst. Yayınları 44, Ankara.
- KARABRAHİMOĞLU, Y., ÜÇÜNCÜ, M.,1988. Erzincan Tulum Peynirinin İşlem ve Ürün Parametrelerinin Belirlenmesi. E. Ü. Müh. Fak. Dergisi, Seri: B, 6(2)79-97.
- KONAR, A., 1989. Süt Teknolojisi. Ç. Ü. Ziraat Fak. Ders Kitabı, No: 63, Ç. Ü. Ziraat Fak. Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana, 195 s.
- KOTTERER, R., MUNCH, S., 1978. Untersuchungsverfahren für das Milchwirtschaftliche Laboratorium. München, 201 s.
- ÖZTEK, L., 1983. Kars İlinde Yapılan Kaşar Peynirlerinin Yapılışları, Bileşimleri ve Olgunlaşmaları Üzerinde Araştırmalarla, Bunların Diğer Peynir Çeşitleri ile Kıyaslanmaları. Atatürk Ü. Yayınları 528. Erzurum.
- RENNER, E.,1981.Untersuchungen über Freie Fettsäuren als Aromasubstanzen Verschiedener Kaesesorten. Aus dem Institut für Tiersucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig-Universität Giessen .
- TSE, 1971 . TS 1018 Çiğ Süt Standardı . Ankara, 9 s.
- TSE, 1989 . TS 3001 Tulum Peyniri Standardı . Ankara, 6 s.
- YAYGIN, H.,1971 . Salamura Tulum Peynirinin Yapılışı ve Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Zir. Fak. Dergisi, 8 ,1 , Aynı Basım . İzmir .