

STARTER KÜLTÜR KULLANILARAK YAPILAN TULUM PEYNİRLERİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ

SOME PROPERTIES OF TULUM CHEESE PRODUCED BY USING STARTER CULTURE

Zübeyde ÖNER¹, Aynur Gül KARAHAN, Hatice ALOĞLU

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta

ÖZET: Bu çalışmada, tulum peyniri kalitesi üzerinde starter kültür kullanımının etkileri ve tulum peyniri üretimine uygun starter kültür karışımı araştırılmıştır. Bu amaçla çiğ sütten ve starter kültür olarak *Lactobacillus plantarum* 1, *Lb. plantarum* 48, *Lactococcus lactis* 57, *Enterococcus faecalis* 40'ın farklı oranlardaki karışımları kullanılarak 3 farklı peynir üretilmiştir. 90 günlük olgunlaşma sonunda toplam kurumadde %57,85-61,09, SH 79,5-94 olgunlaşma katsayısı 51,48-136,32, kurumaddede tuz %4,03-5,26 kurumaddede yağ %54,42-57,29, toplam azot % 2,67-3,43 suda çözünen azot % 1,73-3,64 duyuşal değerlendirme sonucu 52-72,81 toplam puan arasında değişmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre 90 günlük olgunlaşma sonunda toplam mezofil aerob bakteri sayısı 7,25-7,97 log kob/g, laktobasil 7,32-7,5 log kob/g, laktokok 7,71-8,15 log kob/g, koliform 1,73-5,02 log kob/g, *S. aureus* <10-2,35 log kob/g, enterokok 6,71-7,38 log kob/g, psikrofilik mikroorganizma <10 log kob/g, maya ve küf 4,22-5,49 log kob/g arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tulum peyniri, kimyasal özellikler, mikrobiyolojik özellikler

ABSTRACT: In this study, raw and pasteurised milk were used for tulum cheese production. Two different tulum cheese samples were produced with *Lb. plantarum*1 + *Lc. Lactis*57 + *Lb. plantarum* 48 *Ent. faecalis* 40 strains and one cheese was made from raw milk. Three different tulum cheeses were investigated for chemical, microbiological and organoleptic properties. Dry matter, fat, salt, acidity, pH, total nitrogen, in soluble nitrogen and ripening index were analysed. In the chemical analysis, minimum and maximum values of the following characteristics were determined after 90 days as SH 79.5-94, ripening index 51.48-136.32 %, total solid 57.85-61.09 % total nitrogen 2.67-3.43 % water soluble nitrogen 1.73-3.64 % salt in dry matter 4.03-5.26 %, fat in dry matter 54.42-57.29 %, organoleptic degree 52-72.81

According to the microbiological analysis result; Total mesophilic aerob microorganisms were 7,25-7,97 log cfu/g, lactobacillus were 7,32-7,5 log cfu/g, lactococcus were 7,71-8,15 log cfu/g, coliform group microorganisms were 1,73-5,02 log cfu/g, *S.aureus* were <10-2,35 log cfu/g, enterococcus were 6,71-7,38 log cfu/g, psychrophilic microorganisms were <10 log cfu/g, yeast and mould were 4,22-5,49 log cfu/g.

Keywords: Tulum cheese, chemical properties, microbiological properties

GİRİŞ

Peynirlerin özellikleri, üretimlerinde kullanılan sütün cinsine, uygulanan teknolojik işlemlere ve olgunlaşmalarını sırasında etkin olan mikroorganizmaların türlerine bağlı olarak değişmektedir. Erzincan (Şavak) tulum peyniri küçük aile işletmeleri ve mevsimlik mandıralarda farklı hammadde kullanılarak, ısı işlem görmemiş sütlerden, teknik bilgilerden yoksun kişiler tarafından, hijyen kurallarına uyulmadan ve farklı üretim teknikleriyle üretilmektedir. Bu nedenle Erzincan tulum peynirlerinde farklı mikrobiyolojik, duyuşal, fiziksel ve kimyasal özellikler oluşmakta ve tulum peyniri standardı TS 3001'e (Anonim 1995) uygunluk sağlanamamaktadır.

Mikroorganizmaların, sütün bileşenleri üzerine özellikle laktoz, süt yağı ve proteinlerine olan etkilerinin, peynirlerin tadı, kokusu ve yapısı üzerinde belirleyici olduğu bilinmektedir. Geleneksel yöntemle üretilerek, doğal mikrofloranın etkisiyle olgunlaşan peynirlerin kalitesi, mikrofloranın bileşimine göre şekillenmektedir. Bu

¹ E-posta: zubeyde@ziraat.sdu.edu.tr

açından, bir peynir çeşidinin üstün ve standart nitelikte üretimine yardımcı olacak starter kültürün belirlenebilmesi için o peynir çeşidinin yapım ve olgunlaşmasında etkin olan mikrofloranın bilinmesi gereklidir. Bu konuda yapılmış çalışma oldukça az olup Korukluoğlu ve Şahin (1999), yaptıkları çalışmada tulum peynirlerinde *L. plantarum* ile *S. lactis* ve *S. cremoris* baskın tür olduğunu tespit etmişlerdir. Tulum peyniri üretimine uygun starter kültür bileşiminin saptanabilmesi amacıyla Öner, Sağdıç ve Şimşek (2002) tarafından yürütülen projede (SDÜ-AF 380) tulum peynirlerinde bulunan hakim mikroflora incelenmiştir. Çalışmada, piyasadan sağlanan 20 adet tulum peynirindeki hakim laktik floranın yanı sıra maya-küf, stafilokok, koliform bakteri sayıları belirlenmiştir. İzole edilen 202 adet laktik asit bakterisi SDÜ-AF 540 nolu projede tanımlanarak, laktik asit üretim miktarları, proteolitik aktiviteleri ve antimikrobiyel aktiviteleri incelenmiştir. Bu özellikler açısından starter kültür için elverişli olacağı düşünülen 4 adet suşun farklı karışımları hazırlanarak ön denemeler yapılmıştır (Öner, Sağdıç, Şimşek ve Aloğlu 2003). Bu çalışmada, ön denemeler sonucunda belirlenen 2 farklı starter kültür bileşimi kullanılarak tulum peyniri üretilmiştir. Böylece starter kültürle yapılan peynirler geleneksel yöntemle üretilen peynirle kıyaslanarak, tulum peynirleri için uygun olan starter kültür bileşimi seçilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Tulum peyniri üretiminde Burdur yöresinden sağlanan inek sütü kullanılmıştır. Starter kültürlerin hazırlanmasında tulum peynirlerinden izole edilen, tanımlanan ve starter kültür olma özellikleri belirlenen *Lb. plantarum* 1, *Lb. plantarum* 48, *Lc. lactis* 57, *Ent. faecalis* 40'dan yararlanılmıştır (Öner vd 2002, Öner vd. 2003).

Yöntem

Starter kültürlerin üretimi

Laktobasiller MRS sıvı besiyerinde (de Man, Rogosa ve Sharp 1960), laktokoklar ve enterokoklar ise M17 sıvı besiyerinde (Terzaghi ve Sandine 1975) aktifleştirilmiştir. Aktif kültürler % 10'luk skim milkde geliştirilerek peynir üretiminde kullanılmıştır.

Tulum peynirlerinin üretimi

Tulum peyniri üretimi, Süleyman Demirel Üniversitesi ÜNSÜT İşletmesi'nde gerçekleştirilmiştir. Denemeler iki tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her peynir için 100 l süt kullanılmıştır. Her tekerrürde aşağıda özellikleri verilen 3 farklı peynir üretilmiştir:

A örneği: Çiğ süttten, doğal flora ile,

B örneği: Pastörize süttten ve *Lb. plantarum* 1 (% 25), *Lb. plantarum* 48 (% 25), *Lc. lactis* 57 (% 25), *Ent. faecalis* 40 (% 25) karışımı ile,

C örneği: Pastörize süttten ve *Lb. plantarum* 1 (% 15), *Lb. plantarum* 48 (% 15), *Lc. lactis* 57 (% 35), *Ent. faecalis* 40 (% 35) karışımı ile elde edilmiştir.

Çiğ inek sütü klarifikatörde temizlendikten sonra 75°C'de 15 dakika pastörize edilmiştir. Üretim, tulum peyniri işleme teknolojisine uygun olarak gerçekleştirilmiştir (Eralp 1974).

Çiğ süt ve tulum peyniri analizleri

Fizikokimyasal analizler

Kurumadde içeriği gravimetrik yöntemle TS 591'e (Anonim 1989) göre saptanmıştır. Yağ tayini, Van-Gulik peynir bütirometresi kullanılarak, Gerber yöntemiyle TS 3046'ya (Anonim 1978), tuz tayini, TS 4708'e (Anonim 1986), titrasyon asitliği tayini TS 591'e (Anonim 1989) göre yapılmıştır. Toplam azot ve suda çözünen azot miktarları IDF-ISO-AOAC'nin sütte Kjeldahl yöntemi ile toplam azot tayini esas alınarak belirlenmiştir (Anonymous. 1996).

Mikrobiyolojik analizler

Tulum peynirlerinde toplam mezofil aerob bakteri, psikrofil aerob bakteri, maya ve küf, koliform bakteri, *S. aureus* (Harrigan and McCane 1966, Gürgün ve Halkman 1988, Karahan, Aridoğan, Çakmakçı 2002) ve laktik asit bakterilerinin sayıları belirlenmiştir (de Man , Rogosa ve Sharpe 1960, Terzaghi ve Sandine 1975).

İstatistik Analizler

İstatistiksel değerlendirmeler SAS Window V7 programı kullanılarak yapılmıştır (SAS Institute Inc., Cary, N. C., U.S.A).

Duyusal Değerlendirmeler

Peynirlerin duysal değerlendirmesi S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde oluşturulan 6 kişilik panelist grubu tarafından yapılmıştır (Anonim 1995).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Mikrobiyolojik sonuçlar

İki farklı kültür karışımı kullanılarak üretilen tulum peynirlerinden 30 günlük periyotlarla 90 gün boyunca alınan örneklerle ait mikrobiyel analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çiğ süt kullanılarak üretilen tulum peynirlerinde (A) başlangıç laktokok ve laktobasil sayıları starter kültürle üretilen (B ve C) tulum peyniri örneklerine kıyasla yaklaşık 1 logaritmik birim yüksek olmakla birlikte, olgunlaşmanın ilerleyen dönemlerinde tüm uygulamalardaki laktobasil ve laktokoklar, sayısal açıdan birbirine yakın değerler göstermiştir. B ve C örneklerinde starter kültür olarak kullanılan laktobasillerin oransal farklılığı, ilk gün yapılan sayımlarda izlenebilir özellik göstermekle birlikte, laktokok sayılarında önemli bir farklılık oluşmamıştır. Laktokok sayım sonuçlarının benzerliğinin başlangıç oranlarının yakınlığı ile ilgili olabileceği sonucuna varılmıştır. 90 günlük olgunlaşma periyodu boyunca laktik asit bakterilerindeki değişim istatistik açıdan da önemli bulunmamıştır ($p>0,01$). Enterokok sayıları açısından depolama sırasında A grubu tulum peynirlerinde farklılık gözlenmiştir. İlk güne kıyasla olgunlaşmanın 30. ve 60. günlerinde enterokok sayıları daha düşük olmasına rağmen, 90. günde artış belirlenmiştir. B ve C örneklerinde ise enterokoklar, laktobasil ve laktokoklara benzer eğilim göstermiştir. Ancak enterokok sayılarında meydana gelen bu değişimler önemli bulunmamıştır ($p>0,01$). Başlangıçta A grubu peynirlerde 8,29 log (kob/g) olan koliform grup bakteri sayısı olgunlaşma periyodunun sonunda 5,02 log kob/g düzeyine düşmüştür. Çiğ sütte mikroorganizma yükünün yüksekliği nedeniyle pastörize süttten üretilen B ve C grubu peynirlerde ise 10^3 - 10^4 kob/g düzeyinde belirlenen koliform grubu bakteri sayısı 90. günde C grubu peynir örneklerinde 1,73 log kob/g düzeyine kadar azalmıştır. B ve C grubu peynirlerin yapımında aynı suşlar starter kültür olarak kullanılmasına rağmen, oranların farklılığının bu sonuca yol açmış olabileceği düşünülmüştür. Pastörizasyon ve starter kültür kullanımı ile koliform grup bakteri sayısında belirli düzeyde bir reduksiyon gerçekleşmiş olmasına karşın, başlangıç sayılarının yüksekliği nedeniyle risk ta-

Çizelge 1. Depolama süresince peynirlerde mikroorganizma sayım sonuçları log (kob/g)

Gün	Grup	Laktobasil	Laktokok	Enterokok	<i>S. aureus</i>	Koliform	Psikrofilik	Mezofilik	Maya-Küf
1	A	8,17±0,07	8,30±0,12	6,28±0,15	5,83±0,41	7,05±0,03	8,09±0,12	8,46±0,09	5,00±0,24
	B	7,23±0,43	8,01±0,15	7,70±0,07	2,84±0,21	4,49±0,80	5,20±0,04	7,87±0,26	4,03±0,08
	C	6,96±0,81	7,51±0,01	6,79±0,36	2,04±0,17	3,97±0,45	6,65±0,05	7,87±0,91	4,53±0,66
30	A	7,56±0,28	7,97±0,28	5,64±0,05	4,26±0,05	5,43±1,04	3,50±0,70	7,59±0,74	5,09±1,45
	B	7,60±0,21	7,56±1,04	7,75±0,14	2,23±0,43	3,96±1,47	2,00±1,82	7,91±0,11	3,98±0,72
	C	7,60±0,55	7,96±0,60	7,60±0,00	2,21±0,12	3,51±0,03	2,00±1,82	7,99±0,31	4,09±0,79
60	A	7,26±0,28	7,41±0,41	5,86±1,04	2,96±0,05	6,36±1,32	<10	7,55±0,45	5,33±0,38
	B	7,46±0,19	7,96±0,05	7,10±0,41	<10	4,11±1,68	<10	7,53±0,66	3,735±2,45
	C	7,34±0,17	7,13±0,10	7,10±0,05	<10	3,34±1,59	<10	7,59±0,28	4,65±0,91
90	A	7,50±0,20	8,15±0,25	6,71±0,08	2,35±0,99	5,02±1,69	<10	7,97±0,03	5,49±0,27
	B	7,32±0,28	7,71±0,69	7,38±0,31	<10	3,61±0,97	<10	7,50±0,94	4,34±0,48
	C	7,36±0,08	7,93±0,33	7,17±0,07	<10	1,73±2,45	<10	7,25±1,06	4,22±0,14

şıyan ürünler elde edilmiştir. *S. aureus* sayıları açısından da benzer bir durum gözlenmiştir. Çiğ süttten geleneksel yöntemle üretilen peynir örneklerinde 90 günlük olgunlaşma periyodu *S. aureus*'ün inhibisyonu açısından yeterli olmamıştır. Ancak pastörize süttten starter kültür kullanılarak üretilen peynirlerde, *S. aureus* sayılarının tespit edilebilir düzeyin altında olduğu belirlenmiştir ($p < 0,001$). Bu sonuçlar 3 aylık olgunlaştırma döneminin yetersiz olduğunu göstermiştir. Arıcı ve Şimşek (1991) tarafından yapılan çalışmada 16 haftalık olgunlaşma periyodu sonucunda çiğ süttten yapılan tulum peynirlerinden *S. aureus* izole edilmiştir. Piyasadan toplanan tulum peynirleri de *S. aureus* içermektedir (Diğrak, Yılmaz, Özçelik 1994, Öner vd 2002).

Psikrofilik aerob bakteri sayıları tüm peynir gruplarında olgunlaşma periyodunun sonunda tespit edilebilir düzeyin altında bulunmuştur ve psikrofilik mikroorganizmalarda görülen bu azalma istatistikî yönden önemlidir ($p < 0,05$). Ancak mezofilik aerob bakteri sayılarında önemli bir değişim belirlenmemiştir ($p > 0,01$). Maya-küf sayıları başlangıç değerlerine kıyasla ufak dalgalanmalar göstermekle birlikte, depolama boyunca önemli bir değişim göstermeden kalmıştır. Güven ve Konar (1994a) tarafından yapılan çalışmada da tulum peynirlerinde maya-küf sayıları açısından benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Toplam kurumadde, yağ ve tuz miktarları

On gün ara ile iki tekerrürlü yapılan denemede kullanılan inek sütlerinin bileşimi Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Çiğ sütlerin bazı nitelikleri

Tekerrür	Toplam KM	Yağ %	SH	pH	Koruyucu madde
1	10,14	3,62	8,1	6,6	-
2	11,53	4,20	7,6	6,6	-

Toplam kurumadde içerikleri açısından yetersiz olan çiğ sütler, yağ, pH ve SH değerlerinin uygunluğu ve koruyucu madde içermemesi açısından olumlu bulunmuştur. Bu sütlerden yapılan tulum peynirlerinin 90 günlük olgunlaşma periyodunda toplam kurumadde, yağ ve tuz içeriklerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 3'de görülmektedir.

Peynirlerin başlangıç kurumaddeleri arasında farklılıklar belirlenmekle birlikte, bu farklar istatistik açıdan önemli bulunmamıştır ($p > 0,01$). Peynirlerde yüksek oranda yağ bulunması, pıhtı sıklığını ve elastikiyetini sağladığı için oldukça önemlidir. Peynirlerde kurumaddede yağ oranları incelendiğinde kurumaddenin artmasına bağlı olarak bu değerlerde de bir artış izlenmiştir ($p > 0,01$). Yapılan diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır (Arıcı ve Şimşek 1991, Güven ve Konar 1994b).

Peynirlerde tuz, lezzet sağlamanın yanı sıra bazı mikroorganizmaların gelişimini de inhibe etmektedir. Çizelge 3'de görüldüğü üzere olgunlaşma süresince peynirlerde tuz miktarında artış izlenmiştir. Yapılan pek çok araştırma sonucunda da peynirlerin kurumaddede tuz oranlarının olgunlaşma boyunca yükseldiği tespit edilmiştir (Arıcı ve Şimşek 1991, Bedel ve Kılıç 2000). TS 3001 tulum peynir standardında 1. sınıf tulum peynirlerinde kurumaddede en çok %6, 2. sınıf tulum peynirlerinde kurumaddede en çok %10 tuz olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim 1995). A grubu peynirlerde tuz oranı %5,26 iken, B ve C örneklerinde kurumaddede tuz miktarları %4,59-4,03 olarak belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince kurumaddede tuz oranlarındaki değişim önemli bulunmamıştır ($p > 0,1$).

Peynirlerde asitlik (SH, pH)

Peynirlerin titrasyon asitlikleri (SH) ve pH değerleri Çizelge 3'de gösterilmiştir. Genel olarak A örneği hariç diğer örneklerde olgunlaşmanın ilerlemesiyle titrasyon asitliğinin arttığı görülmektedir. Çiğ süttten yapılan peynirlerin (A) başlangıç asitlik değeri en yüksek olmasına rağmen, depolama süresince asitlik değerinde bir azalma olmuştur. Doğal mikroflorada bulunan mikroorganizmaların bazik bileşikler oluşturması nedeniyle meydana geldiği düşünülen bu azalma, istatistik bakımdan önemli bulunmamıştır ($p > 0,01$). Ancak B ve C peynir örneklerinde önemli düzeyde asitlik değişimi meydana gelmiştir ($p < 0,05$). Tulum peynirlerinde yapılan çalışmalarda Koçak vd. (1996b) pH değerlerinin 4,03-5,22 değiştiğini, Güler (2000) ise 4,28-5,25 arasında olduğunu belirtmişlerdir. 90

Çizelge 3. Depolama süresince peynirlerin kimyasal analiz sonuçları

Gün	Grup	Toplam KM (%)	Yağ (%)	Kmde Yağ (%)	Kmde Tuz (%)	SH	pH	Olgunlaşma katsayısı(%)	Toplam Azot (%)	Suda çözünen azot(%)
1	A	57,15	32,25	56,43	3,69	77,5	4,44	7,53	3,85	0,29
	B	54,33	29,75	54,75	2,42	62,0	4,70	12,57	3,50	0,44
	C	53,86	28,75	53,37	2,44	56,0	4,89	10,43	3,64	0,38
30	A	58,46	33,5	57,30	4,45	98,5	4,95	-	-	-
	B	54,72	29,75	54,37	2,98	92,5	5,06	34,98	3,83	1,34
	C	54,30	29,00	53,40	2,75	87,0	5,02	20,80	3,22	0,67
60	A	59,96	34,00	56,70	4,97	91,5	5,41	102,40	3,71	3,80
	B	56,13	31,00	55,22	4,26	89,0	5,22	36,11	3,71	1,34
	C	55,75	31,00	55,60	3,85	85,5	5,16	50,98	3,06	1,56
90	A	61,09	35,00	57,29	5,26	91,5	5,72	136,32	2,67	3,64
	B	57,85	32,50	56,17	4,59	94,0	5,23	63,55	3,43	2,18
	C	58,06	31,60	54,42	4,03	79,5	5,29	51,48	3,36	1,73

günlük olgunlaşma sonucunda çiğ süttten üretilen tulum peynirlerinde acıma meydana geldiği ve mikrobiyolojik açıdan olumsuz yönde değişim olduğu analizler sonucunda ortaya konulmuştur. Mikroorganizma faaliyetine bağlı olarak oluşan pH değişimleri, kültür kullanılarak yapılan peynirlerde önemli olmadığı halde ($p>0,01$), çiğ süttten yapılan A örneğinde günlere göre değişim önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Toplam Azot, Suda Çözünen Azot ve Olgunlaşma İndeksi

Peynirlerin olgunlaşması sırasında süt bileşenlerinden protein, yağ ve laktozda parçalanmalar meydana gelmekte ve peynirin tipik tat ve aromasının oluşmasını sağlayan çeşitli maddeler açığa çıkmaktadır. Proteinlerin parçalanarak suda çözünen azotlu maddelere dönüşmesi, peynirlerin olgun lezzet kazanmasını sağlamaktadır (Üçüncü 2002). Peynirlerin toplam azot değerleri incelendiğinde olgunlaşma boyunca bir azalma tespit edilmiştir ($p>0,01$). Suda çözünen madde miktarında ise önemli düzeyde değişim meydana gelmiştir ($p<0,0001$). Kılıç ve Gönc (1990) yaptıkları piyasa araştırmasında İzmir tulum peynirlerinin suda çözünen azot değerini ortalama %2,15 olarak bildirmişlerdir. Koçak vd. (1996a) tarafından yapılan çalışmada, suda çözünen azot ortalama %0,55, olgunlaşma katsayısı ise %15,64, Öner vd. (2002) tarafından yapılan piyasa araştırmasında ise bu değerler sırasıyla %0,98 ve % 26,51 olarak bulunmuştur. Olgunlaşmasını tamamlamış bir peynirin olgunlaşma katsayısı, peynirin tipine göre %10-60 arasında değişmektedir (Renner 1983). Tulum peyniri üzerine yapılan tüm çalışmalar bir arada değerlendirildiğinde toplam azot ve olgunlaşma katsayıları açısından farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Özellikle piyasadan toplanan örneklerde standart üretim koşullarının bulunmaması ve ürünün farklı depolama süreçlerinden sonra satışa sunulması bu sonuçlara yol açmaktadır. Bu çalışmada elde edilen değerler dikkate alındığında, B ve C grubu örneklerin olgunlaşma katsayılarının 30. günden itibaren düzenli olarak arttığı görülmektedir. A grubu örneklerde 30. günde toplam azot ve suda çözünen azot miktarları tekrarlanan denemelere rağmen belirlenememiş, 60. ve 90. günlerde ise beklenen değerlerin üzerinde değerler elde edilmiştir. Bu değerlerin küçük moleküllü azotlu bileşiklerden kaynaklanan acılaşmanın göstergesi olabileceği sonucuna varılmıştır.

Duyusal Değerlendirmeler

Duyusal değerlendirmelere ait toplam değerler Çizelge 4'de verilmiştir. B ve C gruplarındaki peynirlerin duyusal analizinde tuz miktarı yetersiz bulunmuştur. Duyusal değerlendirme sonucunda B örneği tat, yapı kesit ve görünüş ile en iyi puanları alırken, çiğ süttten üretilen tulum peynirlerinde acıma meydana geldiği için en düşük puanları almıştır. C örneğinin koku puanı diğer örneklerden daha yüksek tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Peynirlerin duysal değerdendirme sonuçları

Grup	Tat (40 puan)	Koku (10)	Yapı (20)	Kesit-Görünüş (30)	Toplam(100)
A	5	8	13	26	52
B	20,8	7,5	15,4	29,11	72,81
C	17,08	9	15,4	28,33	69,81

SONUÇ

Tulum peyniri üretimi için kullanılacak starter kültür kombinasyonun belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada peynir örneklerinin duysal özellikleri göz önüne alındığında, B örneğindeki kombinasyonun daha fazla beğenildiği görülmektedir. Daha önce tulum peyniri yapımında starter kültür kullanımına yönelik fazla çalışma yapılmamış olmasından dolayı bu araştırma, bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutabilecektir.

KAYNAKLAR

- Anonim 1978. TS 3046, Peynirde Yağ Miktarı (Van Gulik Yöntemi) Tayini Standardı. TSE, Ankara.
- Anonim 1986. TS 4708, Peynir ve eritme peynirlerinde klorür miktarı tayini. TSE, Ankara.
- Anonim 1989. TS 591, Beyaz Peynir Standardı. TSE, Ankara.
- Anonim 1995. TS 3001, Tulum Peyniri Standardı. TSE, Ankara.
- Anonymous 1996. AOAC Official Method 991. 20. Nitrogen (total) in milk Kjeldahl Methods. IDF-ISO-AOAC Method.
- Arcı M ve Şimşek O. 1991. Kültür kullanımının Tulum peynirinin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. Gıda , 16(1): 53-62.
- Bedel A ve Kılıç S. 2000. İzmir tulum peynirinin olgunlaşma süresi üzerinde kültürün ve ticari enzimin rolü. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 37(1): 73-78.
- de Man JC, Rogosa M and Sharpe M E. 1960. Medium for the cultivation of lactobacilli. J. Appl. Bacteriol, 23: 130-138.
- Dığrak M, Yılmaz Ö ve Özçelik S. 1994. Elazığ kapalı çarşısında satışı sunulan Erzincan tulum peynirlerinin mikrobiyolojik ve bazı fiziksel-kimyasal özellikleri. Gıda, 19(6): 381-387.
- Eralp M. 1974. *Peynir Teknolojisi*. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 533, Ders Kitabı 178. Ankara.
- Güler Z. 2000. Beyaz, kaşar ve tulum peynirlerinin serbest yağ asitleri ile duysal nitelikleri arasındaki ilişkiler üzerine bir araştırma. Doktora tezi. (Basılmamış). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Gürgün V ve Halkman K. 1988. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:7.San Matbaası.Ankara.
- Güven M ve Konar A. 1994a. İnek sütlerinden üretilen ve farklı materyallerde olgunlaştırılan tulum peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri. Gıda, 19(3): 179-185.
- Güven M ve Konar A. 1994b. İnek sütlerinden üretilen ve farklı materyallerde olgunlaştırılan tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri. Gıda, 19(5): 287-293.
- Harrigan WF and Mc Cane ME. 1966. Laboratory Methods in Microbiology. Dept of Bacteriology, Academic Press.London and New York.362s.
- Karahan A G, Ciciođlu-Ardođan B ve Çakmakçı ML. 2002. *Genel Mikrobiyoloji Uygulama Kılavuzu*. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 24, 171s, Isparta.
- Kılıç S ve Gönc S. 1990. İzmir tulum peynirinin kimi özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(3): 155-167.
- Koçak C, Gürsel A, Avşar YK ve Semiz A. 1996a. Ankara piyasasındaki Tulum peynirlerinin bazı nitelikleri. Turk J. Agri. Forestry, 20: 121-125.
- Koçak C, Gürsel A, Uslu K ve Aydın G. 1996b. Proteolitik changes in tulum cheeses marketed in Ankara. Turk J Agri. Forestry, 20: 268-271.
- Korukluoğlu M ve Şahin İ. 1999. Tulum peynirleri mikroflorasında bulunan laktik asit bakterilerinin araştırılması. Gıda, 5: 47-51.
- Öner Z, Sağdıç O ve Şimşek B. 2002. Tulum peynirlerinin özellikleri ve laktik mikroflorasının belirlenmesi. S.D.Ü. Araştırma Fonu Projesi, SDÜ-AF 380, Isparta.
- Öner Z, Sağdıç O, Şimşek B ve Aloğlu H. 2003. Tulum peyniri üretiminde starter kültür kullanımı üzerinde araştırmalar. S.D.Ü. Araştırma Fonu Projesi, SDÜ-AF540, Isparta.
- Renner E. 1983. *Milk and Dairy Products in Human Nutrition*. Volkswirtschaftlicher Verlag. 450p, München.
- Terzaghi BE and Sandine WE. 1975. Improved medium for lactic streptococci and their bacteriophages. Appl. Microbiol. 29 (6): 807-813.
- Üçüncü M. 2002. *Süt Teknolojisi, II. Bölüm*. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 32, 210s. İzmir.