

18191

T.C.  
İstanbul Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Besin Hijyeni ve Teknolojisi  
Anabilim Dalı

TULUM PEYNİRLERİNDE  
STARTER KÜLTÜR KULLANILABİLİRLİĞİ  
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

DOKTORA TEZİ

**Y. G.**  
**Yükseköğretim Kurulu**  
**Dokümantasyon Merkezi**

Kamil BOSTAN  
Araştırma Görevlisi

Tez Yöneticisi : Prof.Dr. Muammer UĞUR

İSTANBUL - 1991

## İÇİNDEKİLER

1.	GİRİŞ . . . . .	1
2.	LİTARATÖR BİLGİSİ . . . . .	2
2.1.	Tulum Peynirinin özellikleri . . . . .	2
2.1.1.	Genel Bilgiler . . . . .	2
2.1.2.	Mikrobiyolojik Florası . . . . .	4
	Genel mikroorganizma . . . . .	4
	Laktik asit bakterileri . . . . .	5
	Fekal streptokoklar . . . . .	6
	Koliform grubu mikroorganizmalar . . . . .	7
	Stafilokoklar . . . . .	8
	Küf ve maya . . . . .	9
2.1.3.	Rutubet, Asidite ve pH Değerleri . . . . .	9
	Rutubet . . . . .	10
	Asitlik değeri . . . . .	10
	pH değeri . . . . .	11
2.1.4.	Duyusal özellikleri . . . . .	12
2.2.	Sütün Pastörizasyonu . . . . .	12
2.3.	Starter Kültür Kullanımı . . . . .	13
3.	MATERYAL VE METOD . . . . .	21
3.1.	Materyal . . . . .	21
3.1.1.	Süt örnekleri . . . . .	21
3.1.2.	Ticari Peynir örnekleri . . . . .	21
3.1.3.	Deneysel Tulum Peyniri örnekleri . . . . .	21
3.1.4.	Deneysel Peynir Yapımında Kullanılan Kültürler . . . . .	21
3.1.5.	Kullanılan Besi Yerleri . . . . .	21
3.2.	Metod . . . . .	22
3.2.1.	Deneysel Tulum Peyniri Yapımı . . . . .	22
3.2.2.	Kültürlerin Hazırlanması . . . . .	22
3.2.2.1.	Kültürlerin izolasyonu . . . . .	22

3.2.2.2. Kültürlerin karakterizasyonu . . . . .	24
Morfolojik karakterler . . . . .	24
Gram reaksiyonu . . . . .	24
Genel morfoloji . . . . .	24
Kültürel karakterler . . . . .	24
Biyokimyasal karakterler . . . . .	24
Katalaz daneyi . . . . .	24
Glukozdan CO <sub>2</sub> oluşumunun saptanması . . . . .	25
Çeşitli ısı derecelerinde üremenin saptanması . . . . .	25
Değişik tuz konsantrasyonlarında üremenin saptanması . . . . .	25
Arjininden amonyak oluşumunun saptanması . . . . .	25
Asetoin oluşumunun saptanması . . . . .	25
Eskülin hidrolizinin saptanması . . . . .	26
Karbonhidrat fermentasyonlarının saptanması . . . . .	26
3.2.2.3. Kültürlerin sınıflandırılması . . . . .	26
3.2.2.4. Kültürlerin seçimi . . . . .	26
3.2.2.5. Kültürlerin çoğaltılması ve aktifleştirilmesi . . . . .	26
3.2.3. Süt örneklerinin Muayenesi . . . . .	29
Yağ miktarının saptanması . . . . .	29
Asitlik değerinin saptanması . . . . .	29
Antibiyotik kalıntılarının saptanması . . . . .	29
3.2.4. Peynir örneklerinin Muayenesi . . . . .	29
3.2.4.1. Peynir örneklerinin deneyler için hazırlanması . . . . .	29
3.2.4.2. Mikrobiyolojik muayeneler . . . . .	30
Genel mikroorganizma sayımı . . . . .	30
Laktik streptokok grubu mikroorganizmaların sayımı . . . . .	30
LLP grubu mikroorganizmaların sayımı . . . . .	30
Fekal streptokok grubu mikroorganizmaların sayımı . . . . .	30
Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı . . . . .	30
E.coli'nin sayımı . . . . .	30
Stafilokokların sayımı . . . . .	31
Koagülaz pozitif stafilokokların sayımı . . . . .	31
Küf ve mayaların sayımı . . . . .	31

3.2.4.3.	Kimyasal muayeneler . . . . .	31
	Rutubet oranının saptanması . . . . .	31
	Asitlik değerinin saptanması . . . . .	31
	pH değerinin saptanması . . . . .	31
3.2.4.4.	Duyusal muayeneler . . . . .	31
4.	<b>BULGULAR</b> . . . . .	33
4.1.	<b>Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Değişimler</b> . . .	33
4.1.1.	<b>Mikrobiyolojik Değişimler</b> . . . . .	34
	Genel mikroorganizma . . . . .	34
	Laktik streptokok grubu mikroorganizmalar . . . . .	37
	LLP grubu mikroorganizmalar . . . . .	40
	Fekal streptokok grubu mikroorganizmalar . . . . .	47
	Koliform grubu mikroorganizmalar . . . . .	50
	E.coli . . . . .	53
	Stafilokoklar . . . . .	56
	Koagulaz pozitif stafilokoklar . . . . .	59
	Küf ve maya . . . . .	62
4.1.2.	<b>Kimyasal Değişimler</b> . . . . .	65
	Rutubet oranı . . . . .	65
	Asitlik değeri . . . . .	68
	pH değeri . . . . .	71
4.1.3.	<b>Duyusal Değişimler</b> . . . . .	74
5.	<b>TARTIşMA VE SONUÇ</b> . . . . .	76
6.	<b>ÖZET</b> . . . . .	84
7.	<b>SUMMARY</b> . . . . .	87
8.	<b>KAYNAKLAR</b> . . . . .	90
	<b>TEşEKKÜR</b> . . . . .	101
	<b>ÖZGEÇMİş</b> . . . . .	102

## 1. Giriş

Süt, insan beslenmesinde vazgeçilmez bir gıda maddesidir. Ancak dayanıklılık süresi son derece sınırlı olduğundan, insanoğlu tarafından daha dayanıklı ürünlere dönüştürülmesi amaçlanmıştır. Bu ürünler arasında peynir önemli bir yer tutmaktadır.

Peynir, sütün peynir mayası ile pıhtılaştırılıp işlenmesi ve belli bir süre olgunlaştırılması ile elde edilir. Olgunlaşma esnasında yağ, protein ve karbonhidratların mikrobiyel dekompozisyonu sonucu tipik peynir lezzet ve aroması oluşmaktadır(49). Fakat, kullanılan sütlerin, işleme tekniklerinin ve muhafaza şartlarının farklı olması nedeniyle peynirlerin duyusal ve kimyasal nitelikleri de değişik olmaktadır(49,70).

Bugün hemen hemen her ülkede, kendi damak zevklerine uygun çeşitli peynirler üretilmektedir. Dünyada 800 civarında, ülkemizde ise başta salamura beyaz peynir, kaşar peyniri ve tulum peyniri olmak üzere 20'ye yakın sayıda peynir çeşidi bulunmaktadır(26,28,39,70). 1984 yılında 8.551 ton olan peynir üretimimizin 1987'de 114.016 ton olarak gerçekleştiği ve peynir ihracatında da yıldan yıla artışlar kaydedildiği bildirilmektedir(34). Buna karşın, peynirlerimiz genellikle hijyenik olmayan şartlarda çalınan mandıralarda, çiğ sütlerden elde edilmekte ve starter kültürlerden gereği kadar yararlanılmamaktadır. Bunun sonucu olarak sağlığa zararlı, düşük kalitede ve standart olmayan ürünlerle karşılaşılmaktadır(26,33,48,64,71,76,78,79).

Bu çalışma, ülkemizde yaygın olarak üretilen ve beğenilen peynir çeşitlerimizden biri olan tulum peynirlerinin üretiminde pastörizasyon ve starter kültür kullanılarak kalitesinin artırılmasını, sağlıklı ve standart bir hale getirilmesini araştırmak amacıyla yapıldı.

## 2. LİTERATÜR BİLGİSİ

### 2.1. Tulum Peynirinin özellikleri

#### 2.1.1. Genel Bilgiler

Tulum peyniri, geçmiş yıllarda kaşar peyniri imalinin yapılmadığı ve beyaz peynir naklinin güç ve sorunlu olduğu yerlerde, esas olarak yağı alınmış sütün değerlendirilmesi amacıyla yapılmaktaydı (27). Diğer peynirlerden daha değişik lezzet ve aroma ya sahip olduğundan zamanla tüketicilerin beğenisini kazanan tulum peyniri, önceleri az miktarda ve bölgesel olarak yapılmasına karşın, son yıllarda büyük ölçüde üretilmektedir. 1984 yılında 94 ton, 1986'da 1.309 ton ve 1987'de 1.614 ton üretilen tulum peynirinin 1987'den itibaren ihracatı yapılan peynir çeşitlerimizin arasına girdiği ve ihracat miktarının 1988'de 144.815 Kg., 1990'da 262.681 Kg. olduğu kaydedilmektedir (34).

Tulum peynirleri genellikle pastörize edilmemiş koyun sütünden elde edilmektedir. Sütler süzildükten sonra 25-32°C arasında mayalanmakta ve belli bir süre sonra oluşan pıhtı gelişigüzel işlenmektedir. Pıhtı süzildükten ve yörelere göre değişen bir süre baskıda bekletildikten sonra, elle iyice ufalanan ham peynire konsantrasyonu % 4-5 olacak şekilde tuz ilave edilmektedir. Takiben, tulumlara veya plastik bidonlara hava kalmamasına dikkat edilerek sıkıca doldurulmaktadır. Tulum olarak, daha dayanıklı olduğu için keçi derisi tercih edilmektedir. Sonbaharda dip kılları çıktıktan sonra kesilen hayvanlardan elde edilen deri iyice temizlendikten ve tuzlandıktan sonra havadar bir yerde kurutulmaktadır. Kullanılacağı zaman ise temiz su ile ıslatılmakta ve alt kısımlarındaki delikler kapatılmaktadır. Dolum işlemi tamamlanan peynir obruklarda, ev mahzenlerinde, bastıraklarda veya ısısı 6-8°C, nispi rutubeti % 75-80 olan soğuk hava depolarında 90-120 gün olgunlaşmaya terk edilmektedir (1,26,28,32,39,48,61).

Olgunlaşma sırasında tulum peynirleri karakteristik görünüm, yapı, koku, lezzet ve aromalarını kazanmaktadırlar. Türk Standartları Enstitüsü'nün ilgili standardındaki tulum peynirlerinin kalite özellikleri Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2 : Tulum peynirlerinin kalite özellikleri (87)

Özellikler	1. Kalite	2. Kalite
Tulumun dış ve iç görünüşü	Dışı kıllı veya kılları traş edilmiş, zedelenmemiş, temiz, içi kıllardan, yağlardan ve et artıklarından temizlenmiş ve zedelenmemiş	Dışı kıllı veya kılları traş edilmiş, tek tük zedelenmiş, temiz, içi kıllardan, yağlardan ve et artıklarından temizlenmiş ve zedelenmemiş
Peynirin yapısı ve görünüşü	Yapı taneli, görünüş temiz, süt renginde	Yapı taneli, görünüş açık veya koyu, krem renginde
Peynirin tadı ve kokusu	Dili hafifce yakan tatta, iyi koku ve lezzette	Dili daha çok yakan tatta, daha az iyi koku ve lezzette
Asitlik derecesi (süt asidi olarak), % en çok	1.5	2.5
Tuz (kurumaddede) % en çok	6	8

### 2.1.2. Mikrobiyolojik florası

Diğer fermente ürünlerde olduğu gibi peynirler de yüksek bir mikroorganizma potansiyelini içermektedirler. Peynirin mikroflorasını büyük ölçüde kullanılan sütteki mikroorganizmalar ve üretim esnasında oluşan kontaminasyonlar oluşturmaktadır (39,46, 47). Bu mikroorganizmaların sayısı ve tipi; başlıca pH değeri, rutubet oranı ve olgunluk süresine bağlı olarak farklılık göstermektedir (76).

Ülkemizde üretilen peynirlerdeki mikroorganizmalar için bir sınırlama getirilmemiştir. Sadece, G.M.T.'nde peynirlerde patojen mikroorganizmaların bulunmaması gerektiği hükmü bulunmaktadır. Tekinşen(76)'nin bildirdiğine göre, dünyadaki bütün peynirler için öngörülen standartlar Tablo 3'de görülmektedir.

Tablo 3 : Peynirlerde öngörülen mikrobiyolojik standartlar

Mikroorganizma	Peynirin iyi	mikrobiyolojik şüpheli	kalitesi kötü
Koliform	$< 10^2/g.$	$10^2 - 10^3/g.$	$> 10^3/g.$
Fekal koliform	$< 10 /g.$	$10 - 10^2/g.$	$> 10^2/g.$
Staph.aureus	$< 10^2/g.$	$10^2 - 10^3/g.$	$> 10^3/g.$
Koagulaz (+)Staph.aureus	$< 10 /g.$	$10 - 10^2/g.$	$> 10^2/g.$

#### Genel mikroorganizma

Genel mikroorganizma sayısı açısından çiğ süttten üretilen peynirler ile pastörize süttten kültür ilavesiyle üretilen peynirler arasında önemli bir fark bulunmamaktadır (20). özalp ve ark.(62) tarafından kültür katılmaksızın pastörize süttten yapılan peynirlerin, çiğ süttten yapılan peynirlere yakın oranda mikroorganizma içerdikleri ve bu durumun imalat koşullarındaki kontaminasyonlardan ileri geldiği belirtilmektedir.



Mikrobiyolojik açıdan incelenen 38 tulum peynirinde ortalama genel mikroorganizma sayısı en az  $6.6 \times 10^6/g.$ , en yüksek  $3.8 \times 10^9/g.$  ve ortalama  $3.2 \times 10^8/g.$  olarak bildirilmektedir(9).

Peynirlerde olgunlaşmanın ilk günlerinde genel mikroorganizma sayısının yüksek olduğu, ancak olgunlaşma süresi uzadıkça zamana bağlı olarak azaldığı görülmektedir(27,31,76,82).

### Laktik asit bakterileri

Laktik asit bakterileri, peynir mikroflorasının oldukça önemli bir kısmını oluşturmakta ve ürünün olgunlaşmasında ve arzu edilen özellikleri kazanmasında birinci derecede rol oynamaktadırlar(30,81).

Çeşitli araştırmacıların(20,27,31,76,93) bulgularına göre, peynir olgunlaşmasının ilk günlerinde laktik streptokoklar yüksek sayıda, laktobasil-löykonostok-pediyokok(LLP) grubu mikroorganizmalar ise az sayıda bulunmaktadır. Buna karşın, olgunlaşma süresi ilerledikçe laktik streptokokların sayısı azalmakta, LLP grubu mikroorganizmalar ise hızla üreyerek dominant mikroflorayı oluşturmaktadır. Bazı çalışmalarda(27,76), laktik streptokokların olgunlaşmanın son günlerinde ortamdan kayboldukları belirtilmektedir. Fermesan peynirlerinde, kültür olarak *L.bulgaricus* kullanılmış olmasına rağmen, bu mikroorganizmaların ilk günlerde çok az sayıda izole edildiği, olgunlaşmanın ileri safhalarında diğer laktobasillerin özellikle *L.casei*'nin dominant olduğu bildirilmektedir(83). Genellikle, pastörize süttten üretilen peynirlere bu mikroorganizmalar havadan ve çevreden bulaşmaktadır(67).

Tulum peynirlerinde ilk olgunluk *Streptococcus lactis*, esas olgunluk *Streptococcus lactis*, *Thermobacterium bulgaricum* ve *Didium lactis* tarafından meydana getirilmektedir(45).

Sürmeli ve ark.(74)'nın değişik süt ürünlerinden 573 süt asidi bakterisinin izole edildiği araştırmalarında, tulum peynirlerinin Streptobakteriler için birinci derecede, laktik streptokoklar için beyaz peynirden sonra ikinci derecede uygun izolasyon materyali olduğu belirtilmektedir.

Bostan ve ark.(9)'nin ticari tulum peynirleri üzerinde yaptıkları çalışmada, LLP grubu mikroorganizma sayısı en az  $2.1 \times 10^6/g.$ , en çok  $1.5 \times 10^9/g.$  ve ortalama  $2.1 \times 10^8/g.$ ; laktik streptokok sayısı en az  $1.3 \times 10^6/g.$ , en çok  $2.5 \times 10^9/g.$  ve ortalama  $2.2 \times 10^8/g.$  olarak ifade edilmektedir.

#### Fekal streptokoklar

Lancefield'in D grubu streptokoklarını içeren bu grup mikroorganizmalar Str.bovis ve Str.equinus hariç "enterokoklar" olarak bilinmektedirler(72,81). Bazı araştırmacılar(20,42,63,76, 83,92) enterokokların peynir olgunlaşmasında önemli rol oynadıkları, bazıları(2,40) ise bu mikroorganizmaların hijyen indeksi olarak kabul edilebileceği ve çeşitli faktörlerin etkisiyle gıda zehirlenmelerine sebep olabileceği görüşünde birleşmişlerdir.

Değişik peynir çeşitleri üzerinde yapılan çalışmalarda (20,76,83) fekal streptokok sayısının olgunlaşmanın başlangıcından itibaren sürekli azaldığı, bazılarında (27,31,93) ise bu sayının olgunlaşmanın ilk birkaç haftasına kadar arttığı, daha sonra yavaş yavaş azaldığı bildirilmektedir. Çiğ süt peynirleri, pastörize süttten starter kültür ilavesiyle üretilen peynirlere oranla yüksek sayıda bu grup mikroorganizmaları içermektedir(20).

istanbul piyasasından alınan 38 tulum peynirinin % 15'inin bu grup mikroorganizmaları ihtiva etmediği, ortalama fekal streptokok sayısının  $9.2 \times 10^4/g.$  olduğu bildirilmektedir(9). Başka bir çalışmada(74), tulum peynirlerinden izole edilen 60 suştan 46'sının enterokok olarak tanımlandığı ifade edilmektedir.

### Koliform grubu mikroorganizmalar

Bu grup mikroorganizmaların gıda maddelerinde çok sayıda bulunmasının fekal bir kontaminasyona işaret ettiği, özellikle peynirlerde lezzet ve aromayı olumsuz yönde etkiledikleri ve istenmeyen gözenek oluşumuna neden oldukları belirtilmektedir (2,27, 56,91).

Peynir olgunlaşmasının ilk günlerinde koliform grubu mikroorganizmalar yüksek sayıda bulunmaktadır. Olgunlaşma süresi ilerledikçe sayıları azalmakta ve hatta ortamdan kaybolmaktadırlar (20,27,31,62,76,93). Çiğ süttten yapılan peynirler bütün olgunluk safhalarında, pastörize süttten starter kültür ilavesiyle üretilen peynirlerden çok daha yüksek sayıda koliform içermektedirler (20,62).

Reiter (67), Yanai ve ark. (93) ve Winterer (91)'in çalışmalarında, koliformların havadan ve kullanılan ekipmanlardan peynire geçmesinin kaçınılmaz olduğu ve ısı işleminden geçirilmiş sütlerden yapılan peynirlerde bu mikroorganizmaların bulunmasının doğal olacağı belirtilmektedir.

Tulum peynirleri üzerinde yapılan bir çalışmada (7), pastörize süttten kültür ilavesiyle hazırlanan 3 tip peynirden biri sadece taze iken koliformları içermekte, diğerlerinde bulunmamaktadır. Aynı çalışmada, çiğ süttten yapılan peynirlerde taze iken  $7.0 \times 10^7$ /g. olarak tespit edilen koliform sayısının 16 hafta süren olgunlaşma periyodu sonunda  $4.0 \times 10^3$ /g.'a düştüğü bildirilmektedir.

Bostan ve ark. (9)'nın yaptıkları bir çalışmada, incelenen tulum peyniri örneklerinin % 62'sinin koliform grubu mikroorganizmaları, % 85'inin E.coli'yi ihtiva etmediği, ortalama koliform sayısının  $7.3 \times 10^3$ /g., E.coli sayısının  $2.9 \times 10^3$ /g. olduğu ifade edilmektedir.

### Stafilokoklar

Bu mikroorganizmaların gıda maddelerindeki önemi, bazı suşlarının (koagulaz pozitif Staph.aureus) insanlarda gıda zehirlenmesine neden olmasından ileri gelmektedir. Peynirler de stafilokokkal gıda zehirlenmelerinin bir kaynağı olarak görülmekte ve zehirlenme daha ziyade fazla tuzlanmış, düşük asiditeli peynirlerden kaynaklanmaktadır(38,55,76).

Gerek çiğ süttten gerekse pastörize süttten üretilen peynirlerde stafilokok sayısı olgunlaşmanın başında en yüksek, olgunlaşma sonunda en düşük olmaktadır(20,31,62,76).

Pastörize süttten kültür ilavesiyle üretilen peynirlerde koagulaz pozitif Staph.aureus sayısı ilk günlerde çok düşük bulunmakta ve zamanla bu mikroorganizmalar ortamdaki kaybolmaktadırlar(20). Yapılan bir araştırmada(16), çiğ süttten yapılan peynirlerin % 6.8'inin koagulaz pozitif stafilokokları içermesine karşın, pastörize süttten üretilen peynirlerin bu mikroorganizmaları içermediği ifade edilmektedir. Arıcı ve Şimşek(7)'in tulum peynirleri üzerindeki çalışmalarında, çiğ süt peynirlerinde taze iken  $1.2 \times 10^6/g.$  olan Staph.aureus sayısının 16 haftalık olgunlaşma süresi sonunda  $9.5 \times 10^4/g.$ 'a düştüğü, pastörize süttten starter kültür ilavesiyle üretilen tulum peynirlerinde ise hiçbir olgunluk döneminde Staph.aureus'a rastlanmadığı bildirilmektedir.

Piyasadan alınan 26 Erzincan tulum peyniri örneğinin hiçbirinde enterotoksijenik stafilokok üremediği(61), 40 şavak peynirinin incelendiği bir çalışmada ise örneklerin % 40'ında Staph.aureus'un mevcut olduğu ve % 12.5'inde  $5.0 \times 10^5/g.$ 'dan fazla bulunduğu kaydedilmektedir. İstanbul'da yapılan bir araştırmada(9), 38 ticari tulum peyniri örneğinin % 35'inin bu mikroorganizmayı içermediği, koagulaz pozitif Staph.aureus sayısının en yüksek  $5.6 \times 10^4/g.$ , ortalama  $8.4 \times 10^3/g.$  olduğu belirtilmektedir.

## Küf ve maya

Yarı sert karakterde olan peynirlerin kolaylıkla dağılabilir nitelikte olması, mikrobiyolojik kontaminasyonun peynirin her tarafına yayılmasına olanak sağlamaktadır. Mikroorganizmalar arasında küfler, geniş bir su aktivitesi (0.65-0.90), pH (bazı durumlarda 5.3'ün altında) ve sıcaklık derecelerinde (<0°C - >40°C) gelişebilmeleri ve geniş bir substrat kullanım özelliklerine sahip olmalarından dolayı peynirlerdeki mikrobiyel kontaminantların başında gelmektedirler (5).

Çiğ süttten ve pastörize süttten kültür ilavesiyle üretilen çeşitli peynirler üzerinde yapılan çalışmalarda (20,27,31,76,93), olgunlaşmanın ilk günlerindeki küf ve maya sayısının bir süre arttığı, daha sonra zamana bağlı olarak azaldığı bildirilmektedir. Tuz konsantrasyonları farklı olarak hazırlanan 3 tip şavak salamura beyaz peynirindeki küf ve maya sayısının, tuz içeriği en yüksek olanında sürekli azaldığı, diğerlerinde ise bir süre arttıktan sonra düştüğü kaydedilmektedir (64).

Tulum peynirlerinin küf florası ve sayısı birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bu çalışmalarda, hakim küf florasını *Penicillium roqueforti*'nin oluşturduğu (5,22,37), küf ve maya sayısının  $2.1 \times 10^3$ /g. ile  $2.2 \times 10^7$ /g. arasında değiştiği bildirilmektedir (9). Karasoy (45)'a göre tulum peynirlerinin kendine özgü keskin lezzeti, *Didium lactis* tarafından oluşturulmaktadır.

### 2.1.2. Rutubet, Asidite ve pH değerleri

Tulum peynirleri, kullanılan sütlerin bölgelere göre değişik oluşu, standart bir işleme tekniğinin olmayışı ve her üreticinin kendi görenek ve deneyimlerine göre peynir işlemesi sonucu farklı bir kimyasal bileşimde bulunmaktadır (1,7,48). Nitekim, ticari tulum peynirlerinde kimyasal değerlerin, örnekler arasında büyük ölçüde değişik olduğu belirtilmektedir (1,3,9,21,32).

### Rutubet

Ham peynire uygulanan işleme tekniği rutubet oranını büyük ölçüde etkilemektedir. Bazı peynir çeşitlerinde ısı işlemi uygulanmaktadır ve böyle peynirler daha sert olmaktadır(49). Bunun yanında kültür bakterileri, tuz oranı, olgunlaştırma şartları gibi faktörler peynirin rutubeti ve dolayısıyla kıvamı üzerine tesir etmektedirler(26,31,56,70,76).

Naguib ve ark.(58)'nin yaptıkları bir çalışmada, çiğ süttten üretilen Domiati peynirlerinde rutubetin, pastörize süttten üretilenlerden daha düşük olduğu, pastörizasyon ısısı arttıkça peynirdeki rutubetin de arttığı bildirilmektedir. Tulum peynirlerinin incelendiği bir araştırmada(7) ise, çiğ süttten yapılan peynirler ile  $CaCl_2$  ve starter kültür ilavesiyle pastörize süttten hazırlanan peynirler arasında kaydedeğer bir fark bulunmadığı, ancak en yüksek ortalama kurumadde değerinin çiğ süt peynirlerinde saptandığı ifade edilmektedir.

Piyasadan toplanan tulum peynirlerinin ortalama rutubet oranı çeşitli araştırmacılar tarafından % 37.29(1), % 42.07(9), % 40.53(21) ve % 42.86(33) olarak belirtilmektedir. Türk Standartları Enstitüsünün ilgili standardında tulum peynirlerinin rutubetenin % 40'dan fazla olmaması gerektiği kaydedilmektedir(7).

### Asitlik değeri

Peynirde asidite, laktik asit bakterilerinin metabolizmaları sonucu başta laktik asit olmak üzere çeşitli yan ürünlerin ortaya çıkmasıyla şekillenmekte ve mikroorganizma popülasyonuna göre değişkenlik göstermektedir(14,20).

Değişik peynirler üzerinde yapılan araştırmalarda(20,27, 64,77) asitlik değerinin olgunlaşmanın başından sonuna kadar yükseldiği görülmektedir. Ancak, pastörize süttten starter kültür ilavesiyle elde edilen peynirlerin şiğ süttten üretilenlerden daha yüksek(20,77), kültür ilave edilmeksizin pastörize süttten üretilen peynirlerin şiğ süttten üretilenlerden daha düşük(58,77) bir asitlik değerine sahip oldukları bildirilmektedir. Aynı şekilde, gerek şiğ süttten gerekse pastörize süttten kültür ilavesiyle hazırlanan tulum peynirlerinde asitlik değerinin olgunlaşma sürecince arttığı, en düşük ortalama asitlik değerinin şiğ süttten yapılan peynirlerde bulunduğu ifade edilmektedir(7).

Ticari tulum peynirlerinde yapılan incelemelerde ortalama asitlik değerlerinin laktik asit cinsinden % 1.66(1), % 1.387(9) ve SH cinsinden 90-120(3), 76.7(32) olarak saptandığı kaydedilmektedir.

#### pH değeri

Peynirlerin pH değeri, olgunlaşma sırasında değişim gösteren kriterler arasında bulunmaktadır. Naguib ve ark.(58)'nin Domiati peynirleri üzerinde yaptıkları çalışmada, süttün pastörize edilmesinin pH'yı yükseltici, fazla tuzlu salamuraların ise pH'yı düşürücü etkisi olduğu ve ilave kültür miktarı arttıkça pH'nın azaldığı kaydedilmektedir. Bazı araştırmalarda(27,69,93), peynir olgunlaşması sırasında pH'nın sürekli düştüğü, bazılarında(76) ise düzensiz değişimler gösterdiği belirtilmektedir. Çelik(20) ve Tekinşen(77)'in beyaz peynirler üzerinde karşılaştırmalı olarak yaptıkları çalışmalarda, pastörize süttten kültür ilave ederek hazırlanan peynirlerdeki pH azalmasının, şiğ süttten üretilenlerdekinden daha hızlı olduğu bildirilmektedir.

#### 2.1.4. Duyusal özellikleri

Peynirin kimyasal ve mikrobiyolojik yapısı, onun organoleptik niteliklerini büyük ölçüde etkilemektedir. Nitekim, piyadan alınan tulum peynirlerinin mikroflorasının ve kimyasal bileşiminin oldukça farklı bulunduğu ve buna paralel olarak duyusal kalitelerinin örnekten örneğe büyük ölçüde değiştiği çeşitli araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır(1,3,9,26,32).

Peynirlerde duyusal puanın olgunlaşma ilerledikçe arttığı ve çiğ süttten yapılan peynirlerin, pastörize süttten kültür ilavesiyle hazırlanan peynirlerden daha düşük bir duyusal puan aldığı Çelik(20) ve Tekinşen(77)'in çalışmalarında belirtilmektedir. Tulum peynirlerinde de, duyusal özellikler bakımından çeşitler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmamakla birlikte kültür kullanılarak yapılan pastörize süt peynirlerinin, çiğ süttten üretilen peynirlerden daha yüksek puana sahip oldukları bildirilmektedir(7).

#### 2.2. Sütün Pastörizasyonu

Çiğ sütün, gerek süt hayvanından gerekse çevreden orijin alan arzu edilmeyen birçok mikroorganizmayı içerdği bilinmektedir. Nitekim, ülkemiz çiğ sütlerinin mikrobiyolojik kalitesinin iyi olmadığı ve halk sağlığını tehdit ettiği çeşitli araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır(4,19,88). Çiğ sütler, süt maddeleri üretiminde kullanıldığında istenmeyen mikroorganizmaların etkisiyle kalitenin bozulmasına ve hatalı fabrikasyona yol açabileceği gibi, bu ürünlerin tüketilmesiyle insanlarda enfeksiyonlara ve gıda zehirlenmelerine de neden olabilmektedirler(27,39,47,55,70,77,91). Bu sakıncaların giderilmesi için önce kaliteli süt elde edilmesi ve elde edilen bu sütün pastörize edildikten sonra üretimde kullanılması öngörülmektedir. Hatta, Yeni Zelanda gibi birçok ülkede süt ürünlerinin üretiminde kullanılacak



sütlerin özel ısı işlemlerinden geçirilmesi yasalarla zorunlu kılınmıştır(76). Fakat, ülkemizde üretilen peynirler çoğunlukla pastörize edilmemiş sütlerden elde edilmektedirler(27,56,79).

Sütün ısı işleminden geçirilmesiyle, öncelikle arzu edilmeyen mikroorganizmaların çoğu tahrip edilmektedir. Aynı zamanda, kullanılan kültürlerin aktivitesi kuvvetlendirilmekte, peynirin randımanı % 2.5 arttırılmakta ve ürünün bir dereceye kadar standart olması sağlanmaktadır(39,76).

Pastörizasyonun bu olumlu etkilerinin yanında bazı olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Başlıca, sütte bulunan ve arzu edilen mikroorganizmaların büyük bir kısmının da yıkımına neden olmaktadır. Böylece istenilen özellikte peynir elde edilememektedir. Bu olumsuzluk, starter kültür adı verilen, özellikleri ve yetenekleri önceden tespit edilmiş bakteri suşlarının peynire işlenecek süte dışarıdan katılmalarıyla giderilebilmektedir(14,30,47,70). Pastörizasyon, özellikle yüksek derecelerde yapılırsa, sütün maya ile pıhtılaşma yeteneğinin azalmasına, pıhtılaşma süresinin uzamasına, gevşek bir pıhtı oluşumuna neden olmakta ve süzmeyi zorlaştırmaktadır(20,39,75,76). Bunu önlemek için de düşük derecelerde uzun süreli pastörizasyon metodunun kullanılması ve süte  $CaCl_2$  ilave edilmesi önerilmektedir(39,70,75).

### 2.3. Starter Kültür Kullanımı

Yüksek kalitede ve sağlıklı süt ürünleri elde etmek için zorunlu olan pastörizasyon işleminden sonra, süte ürünün karakteristik özelliklerini kazandıran ve starter adı verilen mikroorganizmaların ilave edilmesi öngörülmektedir(20,43,70,76). Starter kültürler, metabolik aktiviteleri sayesinde ürünün olgunlaşmasına yardımcı olan, yapı, lezzet ve görünüm bakımından üstün nitelikler kazanmasını sağlayan, zararsız, etkin bakteri suşları olarak tanımlanmaktadır(14,60,70).

Starter kültür kullanımı ilk defa, oda sıcaklığında uzun süre bırakılan ve koagule olması sağlanan sütün peynir yapılacak süte katılmasıyla başlatılmıştır. Buna benzer uygulamalar halen Fransa ve İsviçre'nin bazı bölgelerinde sürdürülmektedir(14).

Önceleri, peynir olgunlaşmasının tamamen kimyasal reaksiyonlarla gerçekleştiği sanılmaktaydı. Ancak, bu olayın mikroorganizmaların faaliyeti ile ilgili olduğu ilk olarak 1866'da Hesslin tarafından ileri sürülmüştür(45).

Bugünkü anlamda starter kültür uygulaması ilk kez, 19. yüzyılın sonunda Danimarka'da Storch ve Amerika Birleşik Devletleri'nde Conn tarafından gerçekleştirilmiş ve iyi lezzetli, olgunlaşmış tereyağının Str.lactis veya Str.cremoris'in saf kültürleri ile ekşitilmiş kremadan elde edilebileceği ifade edilmiştir. Daha sonraki yıllarda, Amerika Birleşik Devletleri'nde Bailey ve Hammer, Danimarka'da Storch ve Hollanda'da Vries'in bu konu üzerinde yaptıkları çalışmalarda, en iyi lezzetli tereyağı kültürünün, biri laktik asit üretiminden sorumlu(Str.cremoris ve/veya Str,lactis) diğeri lezzetten sorumlu(Leuconostoc) iki farklı bakteri tipinin karışımı olduğu açıklanmıştır(14). Buradan elde edilen bilgi ve deneyimler peynir yapımında da uygulama alanı bulmuş ve zamanla geliştirilerek her peynir tipi için uygun kültür kombinasyonları belirlenmiştir.

Starter kültürlerin başlıca fonksiyonu, yapılan peynire özgü yeterli oranda asit üretilmesidir. Asit oluşumu ile pıhtılaşma zamanı kısaltılır, ham peynirde rutubetin atılması sağlanır, arzu edilmeyen mikroorganizmaların gelişmeleri önlenir, doku ve lezzet oluşumu başlatılır(14,43,70). Yetersiz asitleşme ürünün düşük kalitede ve sağlık açısından tehlikeli olabilmesine, aşırı asit oluşumu ise sertleşmeye ve meyvemsi bir lezzet meydana gelmesine neden olmaktadır(60).

Peynirin duyuşsal özelliklerine etkili olmaları da starter kültürlerin bir başka fonksiyonu olarak görölmektedir (30,43,49,60,89) Bu işlevin, canlı mikroorganizmalardan ziyade hücrelerin otolizi sonucu serbest kalan bakteriyel enzimlerden kaynaklandığı ileri sürölmektedir (23,46,50,90). Peynirin karakteristik lezzet ve aroması, bu mikroorganizmaların protein, yağ, laktoz ve sitrat metabolizmaları sonucu oluşın laktik asit, asetik asit, propiyonik asit, diasetil, asetil metil karbonil, 2,3-butilen glikol, aldehytler, ketonlar, esterler, pepton, peptid ve aminoasitler gibi yan ürünler tarafından meydana getirilmektedir (43,49,70,89). Metabolizma ürünlerinin miktarı ve birbirlerine oranı, kullanılan kültürün tip ve miktarına bağılı olarak değışmektedir. Bazı durumlarda istenmeyen metabolitler oluşabilmekte ve buna paralel olarak kalite olumsuz yönde etkilenmektedir (50,51).

Fermente süt ürünleri üretiminde en çok kullanılan kültürler, Streptococcaceae familyasının *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc* ve Lactobacillaceae familyasının *Lactobacillus* türlerinden, diğeri bir deyimle laktik asit bakterilerinden oluştu-  
rulmuşlardır (14,30,44,47,70). Bu grup mikroorganizmaların başlıca özellikleri aşağıdaki şekilde belirtilmektedir (15,60,72,81):

\* Gram pozitif, sporsuz, kok, kokobasil veya çubuk şeklin-  
dedirler.

\* Katalaz negatiftirler.

\* Hareketsizdirler.

\* Fakültatif anaerob veya mikroaerofiliktirler, besi yer-  
lerinin yüzeyinde iyi gelişmezler.

\* Glukozu laktik aside (homofermentatifler) veya laktik a-  
sit, CO<sub>2</sub>, etanol ve/veya asetik aside (heterofermentatifler) dö-  
nüştürürler.

\* Sütü genellikle dip kısımdan başlayarak koagüle ederler.

\* Proteolitik aktiviteleri zayıftır ve yavaş oluşur.

Streptokoklar fekal, laktik, oral ve piyojenik olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır. *Str.lactis*, *Str.cremoris*, *Str.diacetylactis* ve *Str.thermophilus*'dan oluşan laktik streptokoklar, bütün fermente süt ürünlerinde ve özellikle peynirlerde kullanılan starter kültürlerde bulundurulmaktadır(44). Bunlardan, *Str.lactis*'in alt türleri olarak da gösterilen ilk üç tür, düşük ısı uygulanan peynirlerde kullanılmaktadır(14,70). *Str. lactis*, çabuk asit üreterek peynir yapım süresini kısaltmaktadır. Ancak bazı suşları antibiyotik(nisin) oluşturmakta ve bazıları da peynirde acı lezzet meydana getirmektedir. *Str.cremoris* ise daha yavaş gelişmekte ve iyi lezzetli peynir üretmektedir(70). Bu iki tür daha ziyade asit oluşumundan sorumlu tutulmaktadır. *Str. diacetylactis*'in hem asit hem de lezzet ve aroma üretme yeteneği bulunduğundan, tek başına starter kültür olarak kullanılabilir (57). Bu mikroorganizma aynı zamanda peynirde arzu edilmeyen bir lezzet veren asetaldehit oluşturabilmektedir. Bunu önlemek için, kültürde az bir oranda *L.cremoris*'in bulundurulması tavsiye edilmektedir. Böylece, asetaldehit etanole dönüştürülerek olumsuz lezzet ortadan kaldırılabilmektedir(70). *Str. thermophilus*, termofilik özelliğinden dolayı isviçre tipi peynirlerde starter kültür olarak kullanılmaktadır(14).

*Str.feacalis* ve *Str.durans*'ın önemli temsilcileri oldukları fekal streptokok grubu mikroorganizmaların, peynirde lezzet oluşumuna önemli katkıda buldukları bildirilmekte ve starter kültür olarak kullanılmaları önerilmektedir(12,42,47,63,83,92). *Str.feacalis*, % 6.5 tuz konsantrasyonunda iyi gelişebilme ve yüksek asit üretme özelliğinden dolayı Yeni Zelanda ve italyan Cheddar peynirlerinde az da olsa yararlanılmaktadır(20,57).

Pediyokok'lara peynir starter kültürlerinde çok az rastlanılmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalardan bazılarında olumlu sonuç alındığı, bazılarında ise etkilerinin olmadığı bildirilmektedir(76). Süt ürünleri dışındaki fermente ürünlerde pediyokoklar daha fazla önem taşımaktadır(81).

Yeni literatürlerde löykonostokların dört türü bulunduğu (*L.lactis*, *L.mesenteroides*, *L.paramesenteroides*, *L.oenos*) ve *L.cremoris* ile *L.dextranicum*'un *L.mesenteroides*'in alt türleri olduğu gösterilmektedir(14). Löykonostoklar, heterofermentatif özelliğe sahip olmaları ve sitratı parçalayarak diasetil ve CO<sub>2</sub> oluşturmaları nedeniyle özellikle aroma bileşiklerinin ve gaz oluşumunun önemli olduğu peynirlerde kullanılmaktadırlar(44).

Laktobasiller, daha ziyade homofermentatif olanları (*L.helveticus*, *L.bulgaricus*, *L.lactis* vs.) başlıca isviçre tipi peynirler ve Provolone, Caciocavalla, Kashkaval gibi yüksek derecelerde ısı işlemi gören peynirlerde kullanılmaktadırlar(30, 44,70). *L.casei*'nin peynir olgunlaşmasında önemli rol oynadığı bildirilmekte ve ülkemiz peynirlerinde starter kültür olarak kullanımı önerilmektedir(14,20,47,60,63).

Peynirlerde daha üstün lezzet elde etmek, olgunlaşma süresini kısaltmak ve kullanılan starterlerin gelişmelerini stimüle etmek için, laktik asit bakterileri dışındaki mikroorganizmalardan da yararlanılmaktadır(76). Nitekim, süt endüstrisinde uygulama alanı bulmuş değişik mikroorganizmaları içeren en az 40 farklı starter kültür bulunmaktadır(57). Bu konuda en çok denenen bakterilerin başında mikrokoklar gelmektedir. Mikrokoklar, Cheddar ve benzeri peynirlerde lezzet arttırıcı etki yapmaktadır. Ancak, bütün suşları aynı özellikte olmayıp bazıları acı lezzete sebep olabilmektedir(20,83). *Brevibacterium linens*, *Brick*, *Limburger*, *Romadur* ve *Herve* peynirlerinde bulunmakta ve bu peynirlerin kabuğunda turuncu-kahverengi bir üreme meydana getirmektedir(44,70). *Gravyer*, *Emmental* gibi isviçre peynirlerinde geniş gaz boşlukları oluşturması ve özel tatlımsı lezzet vermesi için propiyonik asit bakterilerinden(özellikle *Prop.shermanii*) yardımcı kültür olarak faydalanılmaktadır(20,44).

Bakterilerin dışında bazı maya ve küfler de peynirlere lezzet ve aroma kazandırmak için süte veya pıhtıya inoküle edilmektedirler. *Deborymyces hansenii* keçi sütünden yapılan bazı pey-

nirlerde *Str.thermophilus* ve *L.bulgaricus* ile birlikte, *Geotrichum candidum* Brie ve Camembert gibi yumuşak peynirlerde, *Penicillium roqueforti* ve *Penicillium glaucum* Stilton, Roquefort gibi mavi damarlı peynirlerde, *Mucor rasmussen* Norveç yağsız süt peynirlerinde kullanılmaktadır(70).

Değişik peynir çeşitlerinin üretiminde yararlanılan mikroorganizmalar Tablo 1'de görülmektedir.

Fermente süt ürünlerinin üretiminde kullanılan starter kültürler tek bir bakteri suşundan, çok sayıda bakteri suşundan veya farklı tip bakteri suşlarından oluşturulmuşlardır. Bunlar tek suşlu, çok suşlu ve karışık suşlu olarak isimlendirilmektedirler(44,57,60,70). Tek suşlu starterler, bakteriyofaj ve antibiyotiklere karşı dirençleri önceden selekte edilebildiği için önerilmektedir(47). Karışık suş kültürleri ise, suşlardan biri bakteriyofaj hücumuna uğradığında diğer bir dominant suşun fermentasyonu devam ettirebilmesi açısından önem taşımaktadır. Aynı şekilde, tek saf kültürden daha ziyade denenmiş suşların karışık kültürlerinin kullanımı ile daha iyi sonuç alınabilmektedir(60). Peynir yapımında, Avustralya ve Yeni Zelanda'da tek suş kültürleri, ABD ve Avrupa ülkelerinde ise bakteri tiplerinin bir karışımını içeren kültürler tercih edilmektedir(70).

Starter kültürler, içerdikleri mikroorganizmaların optimum gelişme ısılarına göre mezofil(30°C) ve termofil(45°C) olmak üzere iki şekilde bulunmaktadır(70). Yapılacak peynire bağlı olarak ya mezofil ya da termofil kültürler kullanılmaktadır. Örneğin, Cheddar, Edam, Blue ve Camembert gibi yaygın olarak üretilen peynirlerde mezofil kültürlerden, yüksek derecede ısıtılan isviçre ve italyan peynirlerinde termofil kültürlerden yararlanılmaktadır(14,70). Mezofil kültürler *Str.cremoris*, *Str.lactis*, *Str.di-acetylactis* ve *Leuconostoc* spp.; termofil kültürler ise *Str.thermophilus*, *L.bulgaricus*, *L.lactis*, *L.casei*, *L.helveticus* türlerinden bir veya birkaçı tarafından oluşturulmaktadır(44,70).

Tablo 1 : Bazı peynir çeşitlerinin starter kompozisyonu ve sekunder florası (50)

Peynir katagorisi	Örnek	Starter kompozisyon	Sekunder flora
<u>Olgunlaşmamış</u>			
yumuşak	Cottage	Str.diacetylactis Leuconostoc spp.	Yok
<u>Olgunlaşmış</u>			
yumuşak	Brie	Str.cremoris Str.lactis	Pen.caseicolum, mayalar
yarı yumuşak	Limburg	Str.lactis Str.cremoris	Brevibacterium li- nens, mayalar
yarı sert	Gouda	Str.cremoris Str.lactis Str.diacetylactis Leuconostoc spp.	Propionibacteria
mavi damarlı	Gongonzola Roquefort Stilton Danish blue	Str.lactis Str.diacetylactis Str.cremoris Leuconostoc spp.	Pen.roqueforti, mayalar, mikrokoklar
sert	Cheddar	Str.cremoris Str.lactis Str.diacetylactis Leuconostoc spp.	Laktobasiller, pediyokoklar
sert	Emmental	Str.thermophilus L.helveticus L.lactis L.bulgaricus Prop.shermanii	Prop.shermanii, D grubu streptokoklar



Starter kültür suşlarının seçiminde ise mikroorganizmaların gelişme hızları, laktik asit, aroma maddesi ve CO<sub>2</sub> üretimleri ile fajlara karşı olan duyarlılıkları gibi özellikler göz önüne alınmaktadır(47). Peynirlerde kullanılan kültürlerin temel özellikleri aşağıdaki şekilde özetlenmektedir(18).

\* Laktik asit oluşturma yeteneğine sahip arzulanan mikroorganizmaları içermelidirler.

\* Üretim ve olgunlaşma sırasında peynirde arzulanan değişiklikleri oluşturmalarıdır.

\* Maya, küf ve koliform grubu mikroorganizmalardan, peyniri etkileyebilecek diğer kontaminantlardan ve bakteriyofajdan yoksun olmalıdırlar.

Ayrıca, ticari kültürlerin kolay temin edilebilir ve kullanılabilir olmaları da arzu edilmektedir. Kültürler, başlıca üç şekilde bulunmaktadır(81).

**Sıvı kültürler :** Yaklaşık  $0.5 \times 10^9$ /ml. canlı mikroorganizma içeren taze kültürler.

**Liyofilize kültürler :** Yaklaşık  $2 \times 10^9$ /ml. canlı mikroorganizma içeren dondurularak kurutulmuş kültürler.

**Konsantre kültürler :** Yaklaşık  $7 \times 10^9$ /ml. canlı mikroorganizma içeren derin dondurulmuş kültürler.

Sıvı kültürler, nakliyata elverişli değildir ve muhafaza sırasında çabuk bozulmaktadır. Liyofilize kültürler ise 5-10°C arasında en az 6 ay saklanabilmektedir. Derin dondurulmuş konsantre kültürler, çok uzun süre korunabilir ve nakledilebilir olmalarından dolayı tercih edilmektedir(81). Ayrıca, dondurulmuş bulk starterler, aşılama gerektirmeden direkt olarak peynire işlenecek süte katılabilmektedir(47,70).



### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. MATERYAL

##### 3.1.1. Süt örnekleri

Deneyisel tulum peyniri yapımı için, i.Ü.Veteriner Fakültesin'den temin edilen % 3-3.5 yağlı, % 0.16-0.20 asiditeli ve antibiyotik kalıntıları içermeyen inek sütü kullanıldı.

##### 3.1.2. Ticari Peynir örnekleri

Mikroorganizma izolasyonunda kullanmak üzere piyasadan toplanan 38 tulum peyniri örneği incelendi.

##### 3.1.3. Deneyisel Peynir örnekleri

Çiğ süttten(A) ve pastörize süttten starter kültür ilavesiyle(B,C,D) yapılan 4 tip tulum peyniri denemelere alındı. Her tip peynirden 3 defa tekrarlandı.

##### 3.1.4. Deneyisel Peynir Yapımında Kullanılan Kültürler

Pastörize süt peynirlerinin yapımında, piyasadan toplanan iyi kalitede tulum peynirlerinden ve laboratuvar şartlarında çiğ süttten yapılan tulum peyniri örneklerinden izole edilen ve karakterleri belirlenen kültürler kullanıldı.

##### 3.1.5. Kullanılan Besi Yerleri

Tulum peyniri örneklerinin mikrobiyolojik analizlerinde ve mikroorganizma izolasyonunda Plate Count Agar (Difco), M 17 Agar (Merck), Ragosa Agar (Merck), MRS Agar (Merck), Violet Red Bile Agar (Difco), Citrate Azide Tween Carbonate Agar (Merck), Staphylococcus Medium 110 (Difco) ve Patato Dextrose Agar (Difco) kullanıldı.

### 3.2. METOD

#### 3.2.1. Deneysel Tulum Peyniri Yapımı

Tulum peynirlerinin yapımında Ersincan Bölgesinde uygulanan yapım tekniği esas alındı(1,26,48). Tablo 4'de deneysel tulum peynirlerinin üretim aşamaları görülmektedir.

#### 3.2.2. Kültürlerin Hazırlanması

##### 3.2.2.1. Kültürlerin izolasyonu

Kültürler, deneysel olarak çiğ sütten üretilen taze tulum peynirlerinden ve piyasadan alınan iyi kaliteli tulum peynirlerinden izole edildi. izolasyonda laktik streptokoklar için M 17 Agar(80), laktobasiller için Man Ragosa Sharpe Agar(52) ve Ragosa Agar(66), enterokoklar için Citrate Azide Tween Carbonate Agar(35) kullanıldı. 30'dan az koloni içeren plaklardaki düzgün kolonilerin tamamı, 30-300 arası koloni içerenler 8 eşit kısma bölündükten sonra yaygın koloni içermeyen bir tanesindeki bütün düzgün koloniler, steril bir öze vasıtasıyla CATC Agar'dan Yeast Glucose Broth'a(36), M 17 Agar'dan Lactic Broth'a(25), RA ve MRS Agar'dan MRS Broth'a(52) transfer edildi. 30°C'de 24 saat inkübasyondan sonra, saflaştırmak amacıyla izole edildikleri katı besi yeri bulunan plaklara ekildi. Tek düşen bir koloni, kültive edildiği sıvı besi yerine alındı. Elde edilen kültürlerin saflık kontrolleri Gram metodu ile boyanarak mikroskopik muayene ile de yapıldı. Saflığından şüphe duyulanlar, katı besi yerlerinde tekrar saflaştırıldı(36).

Stok kültür hazırlamak için, saf buyyon kültürleri steril süte aşılansarak aktiveleştirildi. Aktif kültürden alınan 1 ml., deney tüplerinde hazırlanan 10 ml. litmuslu süte ilave edildi. Bu şekilde hazırlanan stok kültür, derin dondurucuda (-20°C) muhafazaya alındı(47).

Tablo 4 : Deneysel tulum peynirlerinin üretim aşamaları

---

Çiğ süt : 3 Kg. tulum peyniri için yaklaşık 20 Kg. süt kullanıldı.

Rennet ilavesi : Isısı 30°C'ye ayarlanmış süte, 1/5000 gücündeki peynir mayasından % 0.02 oranında katıldı ve iyice karışması sağlandı.

Pıhtının işlenmesi : 90-120 dakika içinde oluşan pıhtı, özel olarak yapılmış pıhtı kırma teli ile küçük parçalara ayrıldı. Parçalanmış pıhtı, mermerşahiden yapılmış üçgen şeklindeki bez torbalara aktarıldı ve yaklaşık 8 saat süzölmeye terkedildi.

Ham peynirin işlenmesi ve baskıya konulması : Süzme tamamlandıktan sonra, peynir suyunun iyice ayrılması için sırasıyla 2, 3 ve 4 gün süreli olmak üzere 3 defeye üzerine ağırlık konarak baskıya alındı. Her baskı işleminden sonra, peynir temiz bir kap içine boşaltılarak elle iyice ufalandı. Ayrıca, 1. baskı sonunda % 2-3, 2. baskı sonunda % 1-2 oranında tuz ilave edildi. Bu işlemler, 1-14-16°C olan odalarda gerçekleştirildi.

Tuluma basılması ve muhafazası : Son baskı işleminden sonra iyice ufalanan peynir, plastik kavanozlar içersine hava kalmayacak şekilde sıkıca dolduruldu. Üzerine bir miktar tuz serpilerek kapağı kapatıldı. Kavanozlar, 6-8°C'de 90 gün olgunlaşmaya bırakıldı.

\* : B, C ve D tipi peynir örneklerinin yapımında kullanılan süt, mayalamadan önce 68°C'de 10 dakika tutularak pastörize edildi. Daha sonra 30°C'ye soğutularak Tablo 5'de belirtilmiş olan kültür ve kültür karışımlarından % 1.5 oranında ilave edildi. 30 dakika kadar kendi halinde bekletildi.

---

**Tablo 5 : Pastörize süt peynirlerinde starter kültür olarak kullanılan bakteri türleri ve bunların karışım oranları**

<u>Peynirin tipi</u>	<u>Bakteri türü</u>	<u>Oranı</u>
B	Streptococcus faecalis	% 2
	Streptococcus lactis	% 98
C	Streptococcus lactis	% 100
D	Streptococcus lactis	% 95
	Lactobacillus casei	% 5

### 3.2.2.2. Kültürlerin karakterizasyonu

#### Morfolojik karakterler

Gram reaksiyonu : Mikroorganizmaların Gram reaksiyonu, 18-24 saatlik buyyon kültürleri Hucker'in modifiye ettiği Gram metoduyla boyanarak tespit edildi (15).

Genel morfoloji : Mikroorganizmaların şekil, büyüklük ve dizilişleri, Gram reaksiyonu için hazırlanan preperatlarda saptandı (36,72).

#### Kültürel karakterler

Kolonilerin genel görünümü, şekil, renk ve büyüklükleri izole edildikleri katı besi yerinde görüldü (36,41).

#### Biyokimyasal karakterler

Katalaz deneyi : Katı besi yeri üzerinde üremiş kolonilere % 3'lük  $H_2O_2$ 'den 5 damla damlatıldı. Kabarcıkların görülmesiyle reaksiyon pozitif olarak değerlendirildi (6,36).

Glukozdan CO<sub>2</sub> oluşumunun saptanması : Denenen kültürlerden, içersinde açık kısmı altta olacak şekilde durham tüpü yerleştirilmiş Hayward sıvı besi yerine(8) öze ile ekimler yapıldı. 30°C'de 5 gün inkübasyondan sonra gaz oluşumu kontrol edildi(8).

Çeşitli ısı derecelerinde üremenin saptanması : Laktik streptokok kültürleri Lactic Broth'a(25) ekilerek 39.5°C ve 45°C'de, laktobasil kültürleri MRS Broth'a(52) ekilerek 45°C'de, fekal streptokok kültürleri Yeast Glucose Broth'a(36) ekilerek 45°C ve 50°C'de üreme yetenekleri saptandı. Kültürler ile inoküle edilen sıvı besi yerleri 2 gün süreyle inkübe edildi. Bulanıklık ve tortu oluşumu pozitif olarak kabul edildi(17,41).

Değişik tuz konsantrasyonlarında üremenin saptanması : Laktik streptokok kültürleri için tuz konsantrasyonu % 4 ve % 6.5 olacak şekilde hazırlanmış Lactic Broth'a(25), fekal streptokok kültürleri için tuz konsantrasyonu % 6.5 olacak şekilde hazırlanmış Yeast Glucose Broth'a(36) öze ile ekimler yapıldı. 2 gün 30°C'de inkübe edilen tüplerde üremenin görülmesi pozitif olarak değerlendirildi(41).

Arjininden amonyak oluşumunun saptanması : Streptokok kültürleri Arginin Broth'a(36), laktobasil kültürleri amonyum sitrat yerine % 3 arjinin hidroklorid kullanılmış MRS Broth'a(52) inoküle edildi. 30°C'de 24-48 saat inkübasyondan sonra üzerlerine birkaç damla Nessler ayırıcı ilave edildi. Kahverengi-turuncu bir rengin oluşumu pozitif olarak kaydedildi(15,36).

Asetoin oluşumunun saptanması : Laktik streptokok kültürlerinden Diasetil Broth'a(36) ekimler yapıldı. 30°C'de 3-4 gün inkübe edildikten sonra kültürden 2 ml. alınarak içinde 2 ml. % 40'lık NaOH solüsyonu bulunan tüpe aktarıldı. Bıçak ucuyla biraz kreatin ilave edildi. 30-60 dakika içinde üst kısımda kırmızı bir halkanın oluşumu pozitif olarak okundu(36).

Eskülin hidrolizinin saptanması : Laktobasil kültürlerinden, eskülin ilaveli modifiye MRS Broth'a(17) öze ile ekimler yapıldı. 2 gün 30°C'de inkübasyondan sonra besi yerinin siyah bir renk alması pozitif olarak kabul edildi(17,41).

Karbonhidrat fermentasyonlarının saptanması : Kùltürler, çeşitli şekerleri fermente etme yetenekleri yönünden denendi. Besi yeri olarak streptokok kültürleri için brom creasol purple indikatörü içeren streptococcus fermentasyon ortamı(68), laktobasil kültürleri için brom creasol purple ve brom creasol green indikatörü içeren laktobasil fermentasyon ortamı(68) kullanıldı. Küçük tüplere 2'şer ml. miktarlarında hazırlanmış ve steril edilmiş besi yerine % 5 oranında ayarlanmış şeker çözeltilerinden 0.5 ml. ilave edildi. Bu tüplere, denenen kültürlerden ekimler yapıldı. 30°C'de 7 gün inkübasyondan sonra besi yerinin renginin sarıya dönüşmesi pozitif olarak değerlendirildi(68).

### 3.2.2.3. Kùltürlerin sınıflandırılması

Kùltürlerin cins ve türlerinin tanımlanması, çeşitli araştırmacıların(11,29,41,72,81) eserlerinde bildirdikleri kriterler gözönünde bulundurularak yapıldı(Tablo 6,7).

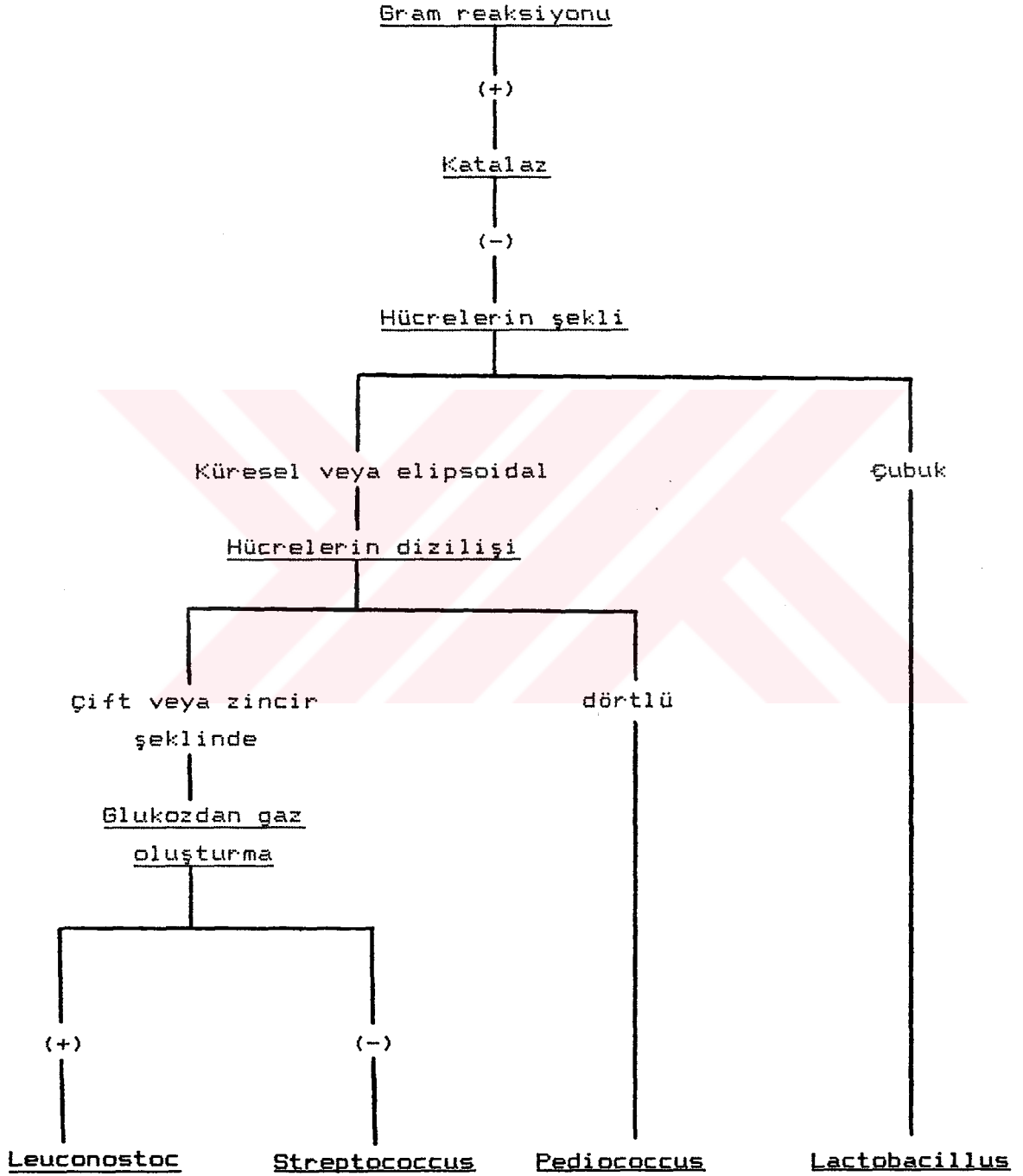
### 3.2.2.4. Kùltürlerin seçimi

Denenen kùltürlerin seçimi, Kosikowski(47)'nin bildirdiği şekilde yeterli sürede sütü pıhtılaştırma, yeterli oranda asit oluşturma ve organoleptik yönden kusursuz pıhtı verme yetenekleri dikkate alınarak yapıldı.

### 3.2.2.5. Kùltürlerin çoğaltılması ve aktif hale getirilmesi

Seçilen stok kùltürlerden, önce % 1 inokülasyon ile küçük hacımlarda ana kùltür hazırlandı. Sonra, ana kùltürden % 1 inokülasyon ile ara kùltür, ara kùltürden % 2 inokülasyon ile peynire işlenecek süte aşılacak bulk kùltür elde edildi(44,57,70).

Tablo 6 : Laktik asit bakterilerini oluşturan cinslerin ayırımı



Tablo 7 : Peynirlerde en çok kullanılan mikroorganizmaların biyokimyasal karakterleri

Karakter	Mikroorganizma türü																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>gelişme</b>																	
% 6.5 NaCl'de	-	-	-	-	+	+	+	-	+		-						
% 4.0 NaCl'de	+	-	+	-								-	-	-	+	+	+
15°C'de							+	+	+	+		-	-	-	+	+	+
37°C'de							+	-	+	+	+						
39.5°C'de	+	-	+	+				-	+		+						
45°C'de	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	d	d	-
50°C'de					-	+	-										
4.4 pH'da							+	-	-								
9.2 pH'da	+	-	+	-			-										
9.6 pH'da	-	-	-	-	+	+											
<b>üretimi</b>																	
Arjininden NH <sub>3</sub>	+	-	+	-	+	+	+					-	-	-	-	-	-
Asetoin	-	-	+	-			+	+	-		+						
Glukozdan CO <sub>2</sub>												-	-	-	-	-	-
<b>hidrolizi</b>																	
Eskülin					+	+	+	-	d	-	-	-	d	d	+	+	+
<b>fermentasyonu</b>																	
Maltoz	+	-	+	-			+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Sakkaroz	d	-	-	+	+	d	d	-	+	+	+	-	-	+	d	+	-
Raffinoz	-	-	-	-	-	d	-	-	+		-	-	-	-	-	+	-
Mannitol					+	d	-	-	+		-	-	-	-	+	+	-
Melesitoz					+	-	-					-	-	-	+	d	-
Melibiyoz					-	+	d	-	+		-	-	-	-	-	d	-
Arabinoz					-	d	+	-	+	-	-	-	-	-	-	d	-
Riboz												-	-	-	+	+	+
Trehaloz					+	+	+	-	+	-	+	d	-	+	+	+	-

- : negatif reaksiyon, + : pozitif reaksiyon, d : değişken



### 3.2.3. Süt örneklerinin Muayenesi

Yağ miktarının saptanması : örneklerin yağ yüzdeleri Gerber Metodu ile tayin edildi (59,84).

Asitlik değerinin saptanması : Süt örneklerinin asiditesinin tespiti, TSE'nün önermiş olduğu metoda göre yapıldı (86).

Antibiyotik kalıntılarının saptanması : örneklerin antibiyotik kalıntıları içerip içermediği, deneme diski metodu ile tespit edildi (36).

### 3.2.4. Peynir örneklerinin Muayenesi

#### 3.2.4.1. Peynir örneklerinin deneyler için hazırlanması

Çiğ süttten ve pastörize süttten starter kültür ilaveli olarak yapılan deneysel tulum peyniri örnekleri, pıhtı, 1. baskı sonu, 2. baskı sonu, 3. baskı sonu ve olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günleri kimyasal ve mikrobiyolojik, olgunlaşmanın 60. ve 90. günleri duysal muayenelere alındı.

Analiz edilecek deneysel tulum peynirlerinden yukarıda belirtilen günlerde, aseptik şartlarda ve steril bıçaklarla 100 g. kadar numune steril cam kavanozlara alındı ve steril spatüller yardımıyla iyice ufalandı. Bu karışımdan, mikrobiyolojik analizlerde kullanmak için homojenizatörün (Stomacher Lab-Blender 400) özel steril plastik torbalarına tam 10 g. tartıldı. Geri kalanı diğer analizlerde kullanıldı. Alınan numune üzerine % 2 oranında hazırlanmış steril sodyum sitrat çözeltisinden 90 ml. ilave edilerek homojenizatörde örneğin  $10^1$  çözeltisi elde edildi. Çözelti 10 dakika kadar kendi halinde bekletildikten sonra, 1/4 gücündeki Ringer çözeltisi kullanarak  $10^{10}$ 'a kadar sulandırıldı (36,53).

### 3.2.4.2. Mikrobiyolojik muayeneler

Deneysel peynir örneklerinden hazırlanan dilüsyonlardan 3.2.1.'de belirtilen günlerde, ilgili besi yerlerine yüzlek (M 110, CATC, PDA), çift tabaka (VRB, RA) ve dökme (PCA, M 17) metodu ile ekimler yapıldı. Her dilüsyon için çift plak kullanıldı. Uygun etüvleme süreleri sonunda, 30-300 arası koloni içeren plaklar sayıldı (36,53).

Genel mikroorganizma sayımı : Genel mikroorganizma sayımında Plate Count Agar (24) besi yeri kullanıldı. 30°C'de 72 saat inkübasyondan sonra sayım yapıldı (10,36).

Laktik streptokok grubu mikroorganizmaların sayımı : Laktik streptokoklar, M 17 Agar (54) besi yerinde sayıldı. Ekilen plaklar 30°C'de 48-72 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (80,81).

Laktobasil-löykonostok-pediokok grubu mikroorganizmaların sayımı : Sayımda Ragosa Agar (54) besi yeri kullanıldı. 30°C'de 5 gün inkübasyondan sonra üreyen koloniler kaydedildi (36,66).

Fekal streptokokların sayımı : Besi yeri olarak Citrate Azide Tween Carbonate Agar (54) kullanıldı. 45°C'de 48 saat inkübe edildikten sonra kırmızı koloniler sayıldı (35,40).

Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı : Koliformların sayımında Violet Red Bile Agar (24) besi yeri kullanıldı. 30°C'de 24 saat inkübe edilen plaklarda üreyen 0.5 cm. çapındaki koyu kırmızı koloniler tespit edildi (36,53).

E.coli'nin sayımı : Bu mikroorganizmaların sayımı için Violet Red Bile Agar (24) kullanıldı. Ekilen plaklar 45.5°C'de 48 saat inkübeye edildikten sonra üreyen 0,5 cm. çapındaki koyu kırmızı koloniler sayıldı (65).

Stafilokokların sayımı : Stafilokoklar, Staphylococcus Medium 110(24) besi yerinde, 37<sup>0</sup>C'de 36-48 saat inkübasyondan sonra sayıldı. Parlak, sarı renkteki koloniler tahmini koagulaz pozitif stafilokoklar olarak değerlendirildi(53). Ancak, koagulaz pozitif stafilokokların doğrulanması için rastgele seçilen 5 tanesi Nutrient Broth'a (24) ekildi. 37<sup>0</sup>C'de 18-24 saat inkübasyondan sonra koagulaz deneyi uygulandı(6). Koagulaz pozitif stafilokokların sayısı, koagulaz deneyinde pozitif sonuç veren tüplerin sayısını sarı kolonilerin sayısı ile karşılaştırdıktan sonra elde edilen sayının 5'e bölünmesiyle bulundu(73).

Maya ve küflerin sayımı : Maya ve küflerin sayımında % 10'luk tartarik asit ile pH'sı 3.5'e düşürülmüş Patato Dextrose Agar(24) kullanıldı. Ekilen plaklar 22<sup>0</sup>C'de 7 gün süreyle inkübe edildikten sonra incelendi(53).

#### 3.2.4.3. Kimyasal muayeneler

Rutubet oranının saptanması : Deneysel peynir örneklerinin rutubet yüzdeleri, TSE tarafından önerilen metoda göre saptandı(85).

Asitlik değerinin saptanması : örneklerin asiditesinin saptanmasında, TSE'nün önermiş olduğu metod kullanıldı(85).

pH değerinin saptanması : örneklerin pH değeri, pH metre(Labor-pH-Meter) 25<sup>0</sup>C'de ölçüldü(53,59).

#### 3.2.4.4. Organoleptik Muayeneler

Deneysel peynir örnekleri, Metin(56)'in bildirdiği ilkeler çerçevesinde, Tablo 8'deki tulum peynirleri için öngörülen duyuşsal puantaj cetveline göre tat, görünüm, yapı, koku (5'er puan) ve toplam 20 puan üzerinden, 5 kişilik panel tarafından değerlendirildi. örneklerin organoleptik muayeneleri olgunlaşmalarının 60. ve 90. günleri olmak üzere ikişer defa yapıldı.

Tablo 8 : Tulum peynirleri için duyuşal puantaj cetveli (56)

özellikler	En yüksek puan
<b>Görünüm</b>	
Hatasız	5
Kirli	3
Donuk renk	3
Sarı renk	3
Lekeli	3
Küflü	3
<b>Yapı</b>	
Hatasız	5
Çok sert	3
Çok yumuşak	3
Fazla ufalanan	3
<b>Koku</b>	
Hatasız	5
Hoşa gitmeyen	3
Küfümsü	3
<b>Tat</b>	
Hatasız	5
Yavan	3
Ekşi	3
Acı	3
Pişmiş	3
Yemimsi	3
Meyvemsî	3
Mayamsı	3
Çok ekşi	2
Ransit	2
Aşırı tuzlu	2

#### 4. BULGULAR

##### 4.1. Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Değişimler

Çiğ süttten(A) ve pastörize süttten starter kültür ilavesi ile üretilen (B,C,D) deneysel tulum peyniri örneklerinde, başlangıç aşamasından olgunlaşmanın sonuna kadar çeşitli safhalarda (pıhtı, 1.baskı sonu, 2.baskı sonu, 3.baskı sonu, olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günleri) gözlenen mikrobiyolojik değişimler Tablo 9-17'de, kimyasal değişimler Tablo 18-20'de ve duysal değişimler Tablo 21'de gösterilmiştir. Mikrobiyolojik ve kimyasal değerlerde görülen iniş ve çıkışlar ise şekil 1-16'da şematize edilmiştir.

Pastörize süttten üretilen B tipi peynir örneklerinde *Str.fecalis* ile *Str.lactis*, C tipi peynir örneklerinde *Str.lactis* tek başına, D tipi peynir örneklerinde *Str.lactis* ile *L.casei* starter kültür olarak kullanıldı.

Deneysel tulum peyniri üretiminde Erzincan Bölgesinde uygulanan teknik esas alındığından, ham peynirin işlenmesi uzun sürdü. Peynirin olgunlaşması bu aşamada başlamış olmasına karşın, çalışmamızda olgunlaşmanın ilk günü, baskı işlemlerinin sona erdiği yani peynirin ambalajlanıp muhafazaya alındığı gün olarak ele alındı.

#### 4.1.1. Mikrobiyolojik Değişiklikler

##### Genel mikroorganizma

Deneyssel olarak çiğ süttten(A) ve pastörize süttten starter kültür ilavesiyle(B,C,D) üretilen tulum peyniri örneklerinin olgunlaşmalarının değişik safhalarında içerdikleri genel mikroorganizma sayıları ve ortalamaları Tablo 9 ve bu tabloya göre hazırlanan şekil 1'de görölmektedir.

Pıhtıda  $6.1 \times 10^7/g.$  ile en düşük ortalama toplam mikroorganizma sayısına sahip olan A tipi peynir örneğinde bu sayının 2. baskı sonunda( $4.7 \times 10^{10}/g.$ ) en yüksek seviyesine ulaştığı, daha sonra yavaş yavaş azalarak olgunlaşmanın 90. günü  $6.3 \times 10^8/g.$ 'a düştüğü saptandı.

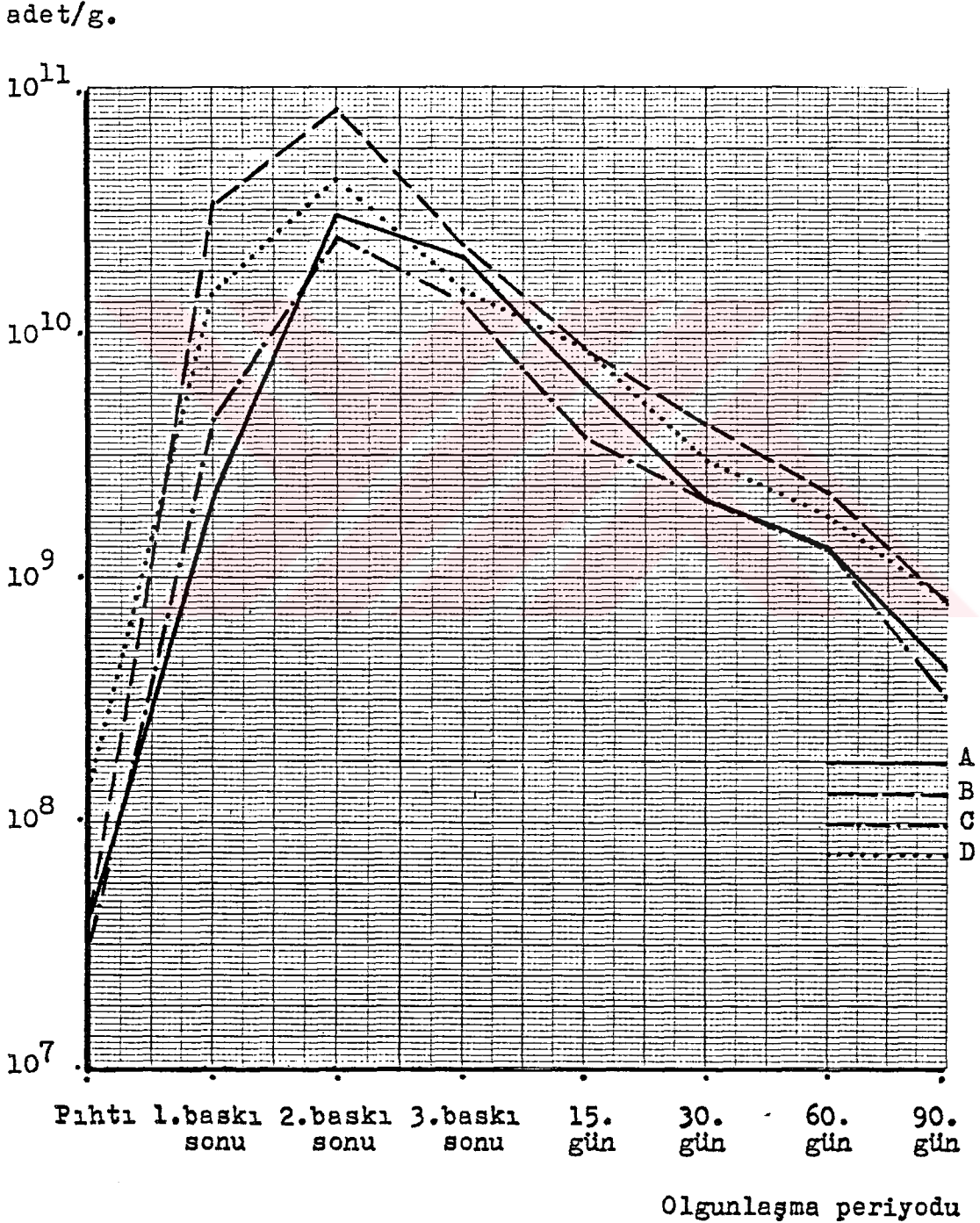
Pastörize süttten kültür ilave edilerek üretilen peynirlerde de aynı durum gözlemlendi. Pıhtıda genel mikroorganizma sayısı, B tipi peynir örneğinde ortalama  $6.2 \times 10^7/g.$ , C tipi peynir örneğinde  $5.2 \times 10^7/g.$ , D tipi peynir örneğinde ise  $1.8 \times 10^8/g.$  olarak tespit edilirken, 2. baskı sonunda sırasıyla  $9.1 \times 10^{10}/g.$ ,  $3.9 \times 10^{10}/g.$ ,  $6.2 \times 10^{10}/g.$  olarak bulundu. Olgunlaşmanın 90. günü genel mikroorganizma sayısı ortalamalarının B tipi peynirde  $8.9 \times 10^8/g.$ , C tipi peynirde  $5.1 \times 10^8/g.$ , D tipi peynirde  $9.0 \times 10^8/g.$ 'a kadar azaldığı kaydedildi.

Çiğ süt ve pastörize süt peynirlerinde, olgunlaşmanın çeşitli zamanlarında tespit edilen genel mikroorganizma sayısı ortalamaları arasında belirgin bir farklılık gözlemlenmedi. Genelde pıhtı aşamasından itibaren artışa geçen mikroorganizma sayısı 2. baskı sonunda en yüksek düzeye ulaştı. Daha sonra yavaş bir şekilde azalarak olgunlaşmanın 90. gününe kadar sürekli düştü.

Tablo 9 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) genel mikroorganizma sayıları (adet/g.)

Örneğin		0 1 g u n 1 a ş m a n ı n								
Tipi	Nosu	Pıhtı	1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu	15. gün	30. gün	60. gün	90. gün	
A	1	4.0 X 10 <sup>7</sup>	2.3 X 10 <sup>9</sup>	5.1 X 10 <sup>10</sup>	9.3 X 10 <sup>9</sup>	6.1 X 10 <sup>9</sup>	2.5 X 10 <sup>9</sup>	1.0 X 10 <sup>9</sup>	3.7 X 10 <sup>8</sup>	
	2	2.2 X 10 <sup>7</sup>	7.5 X 10 <sup>8</sup>	1.2 X 10 <sup>10</sup>	7.3 X 10 <sup>10</sup>	1.4 X 10 <sup>10</sup>	6.5 X 10 <sup>9</sup>	2.0 X 10 <sup>9</sup>	1.4 X 10 <sup>9</sup>	
	3	1.2 X 10 <sup>8</sup>	6.8 X 10 <sup>9</sup>	7.8 X 10 <sup>10</sup>	1.2 X 10 <sup>10</sup>	3.8 X 10 <sup>9</sup>	8.0 X 10 <sup>8</sup>	6.7 X 10 <sup>8</sup>	1.2 X 10 <sup>8</sup>	
	ortalama	6.1 X 10 <sup>7</sup>	3.3 X 10 <sup>9</sup>	4.7 X 10 <sup>10</sup>	3.1 X 10 <sup>10</sup>	8.0 X 10 <sup>9</sup>	3.2 X 10 <sup>9</sup>	1.2 X 10 <sup>9</sup>	6.3 X 10 <sup>8</sup>	
B	1	3.0 X 10 <sup>7</sup>	2.1 X 10 <sup>10</sup>	1.1 X 10 <sup>11</sup>	6.0 X 10 <sup>10</sup>	1.1 X 10 <sup>10</sup>	8.5 X 10 <sup>9</sup>	6.9 X 10 <sup>9</sup>	1.2 X 10 <sup>9</sup>	
	2	1.1 X 10 <sup>8</sup>	7.7 X 10 <sup>10</sup>	9.7 X 10 <sup>10</sup>	2.3 X 10 <sup>10</sup>	7.5 X 10 <sup>9</sup>	5.2 X 10 <sup>9</sup>	2.4 X 10 <sup>9</sup>	8.3 X 10 <sup>8</sup>	
	3	4.6 X 10 <sup>7</sup>	5.9 X 10 <sup>10</sup>	6.7 X 10 <sup>10</sup>	2.5 X 10 <sup>10</sup>	9.6 X 10 <sup>9</sup>	5.1 X 10 <sup>9</sup>	1.1 X 10 <sup>9</sup>	6.3 X 10 <sup>8</sup>	
	ortalama	6.2 X 10 <sup>7</sup>	5.2 X 10 <sup>10</sup>	9.1 X 10 <sup>10</sup>	3.6 X 10 <sup>10</sup>	9.4 X 10 <sup>9</sup>	6.3 X 10 <sup>9</sup>	3.5 X 10 <sup>9</sup>	8.9 X 10 <sup>8</sup>	
C	1	5.3 X 10 <sup>7</sup>	8.4 X 10 <sup>9</sup>	4.9 X 10 <sup>10</sup>	1.8 X 10 <sup>10</sup>	7.1 X 10 <sup>9</sup>	5.7 X 10 <sup>9</sup>	1.5 X 10 <sup>9</sup>	6.6 X 10 <sup>8</sup>	
	2	8.0 X 10 <sup>7</sup>	8.8 X 10 <sup>9</sup>	2.1 X 10 <sup>10</sup>	1.1 X 10 <sup>10</sup>	4.8 X 10 <sup>9</sup>	1.7 X 10 <sup>9</sup>	6.8 X 10 <sup>8</sup>	3.1 X 10 <sup>8</sup>	
	3	2.3 X 10 <sup>7</sup>	2.4 X 10 <sup>9</sup>	4.6 X 10 <sup>10</sup>	7.0 X 10 <sup>9</sup>	5.5 X 10 <sup>9</sup>	1.8 X 10 <sup>9</sup>	1.0 X 10 <sup>9</sup>	5.6 X 10 <sup>8</sup>	
	ortalama	5.2 X 10 <sup>7</sup>	6.5 X 10 <sup>9</sup>	3.9 X 10 <sup>10</sup>	1.2 X 10 <sup>10</sup>	5.8 X 10 <sup>9</sup>	3.1 X 10 <sup>9</sup>	1.1 X 10 <sup>9</sup>	5.1 X 10 <sup>8</sup>	
D	1	2.0 X 10 <sup>8</sup>	9.1 X 10 <sup>9</sup>	4.3 X 10 <sup>10</sup>	8.0 X 10 <sup>9</sup>	5.5 X 10 <sup>9</sup>	1.3 X 10 <sup>9</sup>	6.7 X 10 <sup>8</sup>	5.4 X 10 <sup>8</sup>	
	2	8.8 X 10 <sup>7</sup>	7.3 X 10 <sup>9</sup>	5.2 X 10 <sup>10</sup>	8.0 X 10 <sup>9</sup>	6.8 X 10 <sup>9</sup>	4.7 X 10 <sup>9</sup>	2.5 X 10 <sup>9</sup>	8.5 X 10 <sup>8</sup>	
	3	2.4 X 10 <sup>8</sup>	3.3 X 10 <sup>10</sup>	9.0 X 10 <sup>10</sup>	3.5 X 10 <sup>10</sup>	1.6 X 10 <sup>10</sup>	8.2 X 10 <sup>9</sup>	4.2 X 10 <sup>9</sup>	1.3 X 10 <sup>9</sup>	
	ortalama	1.8 X 10 <sup>8</sup>	1.6 X 10 <sup>10</sup>	6.2 X 10 <sup>10</sup>	1.7 X 10 <sup>10</sup>	9.4 X 10 <sup>9</sup>	4.7 X 10 <sup>9</sup>	2.5 X 10 <sup>9</sup>	9.0 X 10 <sup>8</sup>	

Şekil 1 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) genel mikroorganizma sayılarındaki değişimler(ortalama)





### Laktik streptokok grubu mikroorganizmalar

Pıhtı aşamasından olgunlaşmanın 90. gününe kadar olan sürelerde, laktik streptokokların sayıları ve ortalamaları Tablo 10'da, olgunlaşma sırasında gösterdikleri iniş ve çıkışlar Şekil 2'de görülmektedir.

Bütün peynir tiplerinde bu mikroorganizmalar 2. baskı sonuna kadar hızlı bir şekilde arttı. Daha sonra, olgunlaşmanın 90. gününe kadar sürekli azaldı. Olgunlaşmanın son günü tespit edilen laktik streptokok sayıları, her peynir tipi için pıhtıdaki sayılarından düşük bulundu.

Örneklerin pıhtıda, 2. baskı sonunda ve olgunlaşmanın 90. günü içerdikleri ortalama laktik streptokok sayıları sırasıyla A tipi peynirde  $6.5 \times 10^6/g.$ ,  $3.4 \times 10^{10}/g.$  ve  $5.1 \times 10^6/g.$ ; B tipi peynirde  $5.5 \times 10^7/g.$ ,  $8.0 \times 10^{10}/g.$  ve  $1.1 \times 10^7/g.$ ; C tipi peynirde  $4.6 \times 10^7/g.$ ,  $3.2 \times 10^{10}/g.$  ve  $8.5 \times 10^6/g.$ ; D tipi peynirde  $1.7 \times 10^8/g.$ ,  $3.7 \times 10^{10}/g.$  ve  $3.4 \times 10^7/g.$  olarak tespit edildi.

Genel olarak, çiğ süttten üretilen A tipi peynirler ile pastörize üretilen B, C ve D tipi peynir örnekleri arasında, laktik streptokokların seyri açısından önemli bir farklılık gözlenmedi.

Her peynir tipi için, olgunlaşmanın çeşitli zamanlarında içerdikleri genel mikroorganizma, laktik streptokok ve LLP sayıları arasındaki ilişkiler Şekil 4, 5, 6 ve 7'de görülmektedir.

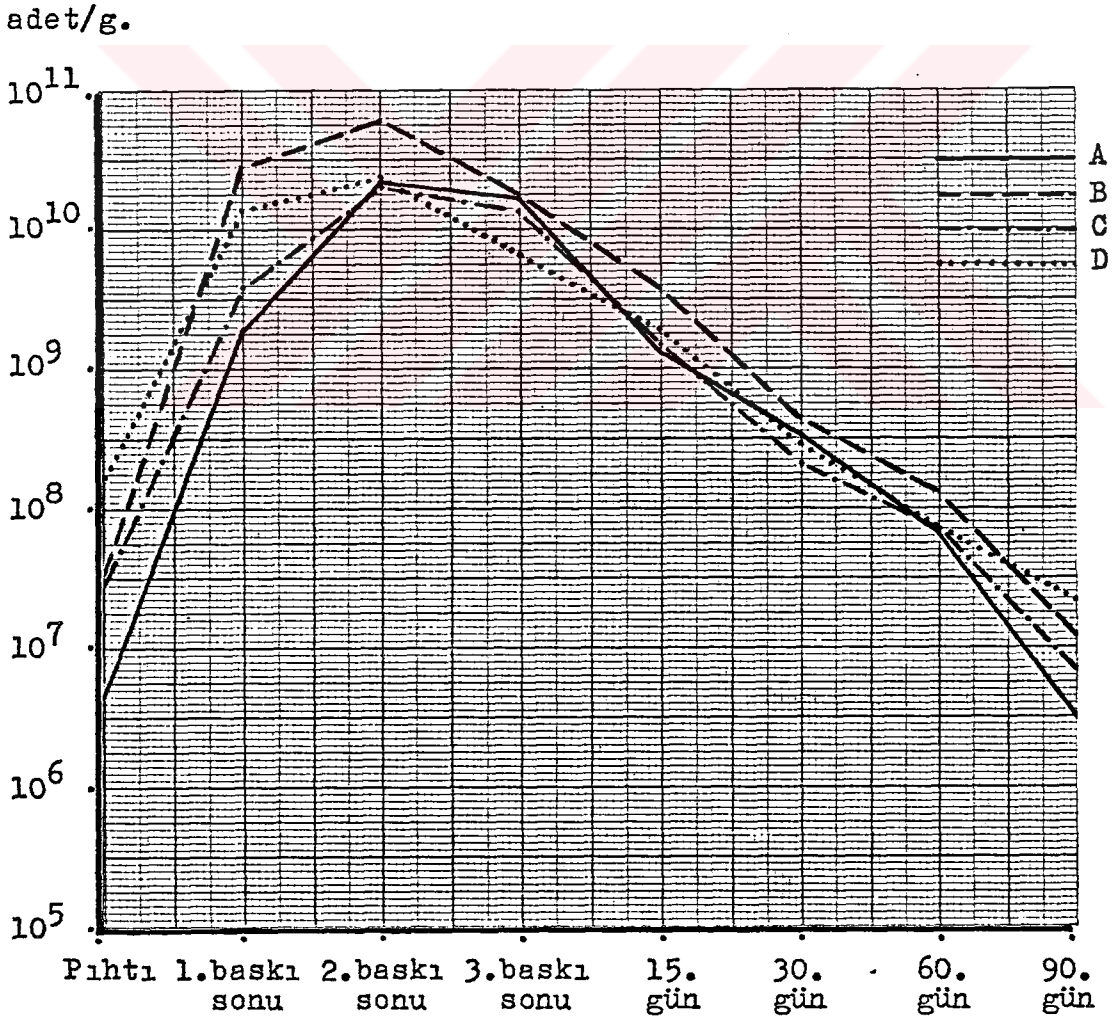
Tablo 10 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) laktik streptokok grubu mikroorganizma sayıları(adet/g.)

0 1 g u n 1 a ş m a n ı n

örneğin	Tipi	Nosu	Pıhtı			15. günü			30. günü			60. günü			90. günü		
			1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu												
A	1	7.5 X 10 <sup>6</sup>	2.1 X 10 <sup>9</sup>	2.5 X 10 <sup>10</sup>	7.6 X 10 <sup>9</sup>	9.6 X 10 <sup>8</sup>	4.7 X 10 <sup>8</sup>	5.5 X 10 <sup>7</sup>	5.2 X 10 <sup>6</sup>								
	2	4.8 X 10 <sup>6</sup>	6.7 X 10 <sup>8</sup>	7.0 X 10 <sup>9</sup>	5.3 X 10 <sup>10</sup>	2.6 X 10 <sup>9</sup>	9.2 X 10 <sup>8</sup>	1.2 X 10 <sup>8</sup>	7.1 X 10 <sup>6</sup>								
	3	7.1 X 10 <sup>6</sup>	6.0 X 10 <sup>9</sup>	6.9 X 10 <sup>10</sup>	6.0 X 10 <sup>9</sup>	4.3 X 10 <sup>8</sup>	1.6 X 10 <sup>8</sup>	7.5 X 10 <sup>7</sup>	3.1 X 10 <sup>6</sup>								
ortalama		6.5 X 10 <sup>6</sup>	2.9 X 10 <sup>9</sup>	3.4 X 10 <sup>10</sup>	2.2 X 10 <sup>10</sup>	1.3 X 10 <sup>9</sup>	5.2 X 10 <sup>8</sup>	8.3 X 10 <sup>7</sup>	5.1 X 10 <sup>6</sup>								
B	1	2.5 X 10 <sup>7</sup>	1.5 X 10 <sup>10</sup>	8.9 X 10 <sup>10</sup>	3.6 X 10 <sup>10</sup>	6.2 X 10 <sup>9</sup>	7.6 X 10 <sup>8</sup>	1.6 X 10 <sup>8</sup>	1.1 X 10 <sup>7</sup>								
	2	1.0 X 10 <sup>8</sup>	7.1 X 10 <sup>10</sup>	8.4 X 10 <sup>10</sup>	1.8 X 10 <sup>10</sup>	4.4 X 10 <sup>9</sup>	6.3 X 10 <sup>8</sup>	1.2 X 10 <sup>8</sup>	1.4 X 10 <sup>7</sup>								
	3	4.1 X 10 <sup>7</sup>	5.0 X 10 <sup>10</sup>	6.6 X 10 <sup>10</sup>	2.0 X 10 <sup>10</sup>	6.7 X 10 <sup>9</sup>	5.2 X 10 <sup>8</sup>	7.1 X 10 <sup>7</sup>	8.7 X 10 <sup>6</sup>								
ortalama		5.5 X 10 <sup>7</sup>	4.5 X 10 <sup>10</sup>	8.0 X 10 <sup>10</sup>	2.5 X 10 <sup>10</sup>	5.8 X 10 <sup>9</sup>	6.4 X 10 <sup>8</sup>	1.2 X 10 <sup>8</sup>	1.1 X 10 <sup>7</sup>								
C	1	5.1 X 10 <sup>7</sup>	7.8 X 10 <sup>9</sup>	3.5 X 10 <sup>10</sup>	1.1 X 10 <sup>10</sup>	3.5 X 10 <sup>9</sup>	7.3 X 10 <sup>8</sup>	1.5 X 10 <sup>8</sup>	8.8 X 10 <sup>6</sup>								
	2	6.9 X 10 <sup>7</sup>	8.0 X 10 <sup>9</sup>	1.8 X 10 <sup>10</sup>	1.6 X 10 <sup>10</sup>	7.0 X 10 <sup>8</sup>	1.2 X 10 <sup>8</sup>	4.3 X 10 <sup>7</sup>	5.7 X 10 <sup>6</sup>								
	3	1.7 X 10 <sup>7</sup>	2.2 X 10 <sup>9</sup>	4.2 X 10 <sup>10</sup>	9.5 X 10 <sup>9</sup>	1.3 X 10 <sup>9</sup>	1.5 X 10 <sup>8</sup>	6.6 X 10 <sup>7</sup>	1.1 X 10 <sup>7</sup>								
ortalama		4.6 X 10 <sup>7</sup>	6.0 X 10 <sup>9</sup>	3.2 X 10 <sup>10</sup>	1.2 X 10 <sup>10</sup>	1.8 X 10 <sup>9</sup>	3.3 X 10 <sup>8</sup>	8.6 X 10 <sup>7</sup>	8.5 X 10 <sup>6</sup>								
D	1	2.0 X 10 <sup>8</sup>	7.8 X 10 <sup>9</sup>	2.4 X 10 <sup>10</sup>	7.0 X 10 <sup>9</sup>	1.6 X 10 <sup>9</sup>	5.2 X 10 <sup>8</sup>	2.1 X 10 <sup>7</sup>	7.3 X 10 <sup>6</sup>								
	2	7.6 X 10 <sup>7</sup>	7.3 X 10 <sup>9</sup>	1.4 X 10 <sup>10</sup>	6.9 X 10 <sup>9</sup>	1.5 X 10 <sup>9</sup>	6.2 X 10 <sup>8</sup>	1.3 X 10 <sup>8</sup>	4.1 X 10 <sup>7</sup>								
	3	2.2 X 10 <sup>8</sup>	2.7 X 10 <sup>10</sup>	7.3 X 10 <sup>10</sup>	1.1 X 10 <sup>10</sup>	5.6 X 10 <sup>9</sup>	2.8 X 10 <sup>8</sup>	1.1 X 10 <sup>8</sup>	5.5 X 10 <sup>7</sup>								
ortalama		1.7 X 10 <sup>8</sup>	1.4 X 10 <sup>10</sup>	3.7 X 10 <sup>10</sup>	8.3 X 10 <sup>9</sup>	2.9 X 10 <sup>9</sup>	4.7 X 10 <sup>8</sup>	8.7 X 10 <sup>7</sup>	3.4 X 10 <sup>7</sup>								

01

Şekil 2 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) laktik streptokok sayılarındaki değişimler(ortalama)



### Laktobasil-löykonostok-pediyokok grubu mikroorganizmalar

Bu grup mikroorganizmaların, deneysel peynir örneklerinde değişik olgunluk zamanlarındaki sayıları ve ortalamaları Tablo 11'de ve şekil 2'de görülmektedir.

A tipi peynir örneğinde LLP grubu mikroorganizmalara ancak 1. baskı işlemi sonunda rastlandı. Bu safhada  $1.3 \times 10^4$ /g. olarak bulunan ortalama sayının zamanla artarak olgunlaşmanın 15. günü  $1.2 \times 10^{10}$ /g.'a ulaştı. Daha sonra yavaş yavaş azalarak olgunlaşmanın 90.günü  $7.4 \times 10^8$ /g.'a düştüğü gözlemlendi.

Pıhtıda, starter kültür ilaveli pastörize süt peynirlerinden C tipi örnekte LLP grubu mikroorganizmalara rastlanılmamasına karşın, B tipi örnekte  $1.9 \times 10^3$ /g., D tipi örnekte ise  $4.0 \times 10^5$ /g. potansiyelinde üreme kaydedildi. C tipi peynir örneğinde bu grup mikroorganizmalar 1. baskı sonunda  $7.1 \times 10^3$ /g. olarak ortaya çıktı. Her üç pastörize süt peyniri örneğinde de LLP grubu mikroorganizma sayıları giderek arttı ve B tipi örnekte 15. gün ( $2.4 \times 10^{10}$ /g.), C tipi örnekte 15. gün ( $9.7 \times 10^9$ /g.), D tipi örnekte 2. baskı sonunda ( $3.9 \times 10^{10}$ /g.) en yüksek seviyeye ulaştı. Ortalama mikroorganizma sayısı zamana bağlı olarak azaldı ve olgunlaşmanın 90. gününde B tipi örnekte  $1.2 \times 10^9$ /g., C tipi örnekte  $7.8 \times 10^8$ /g., D tipi örnekte  $9.1 \times 10^8$ /g. olarak tespit edildi.

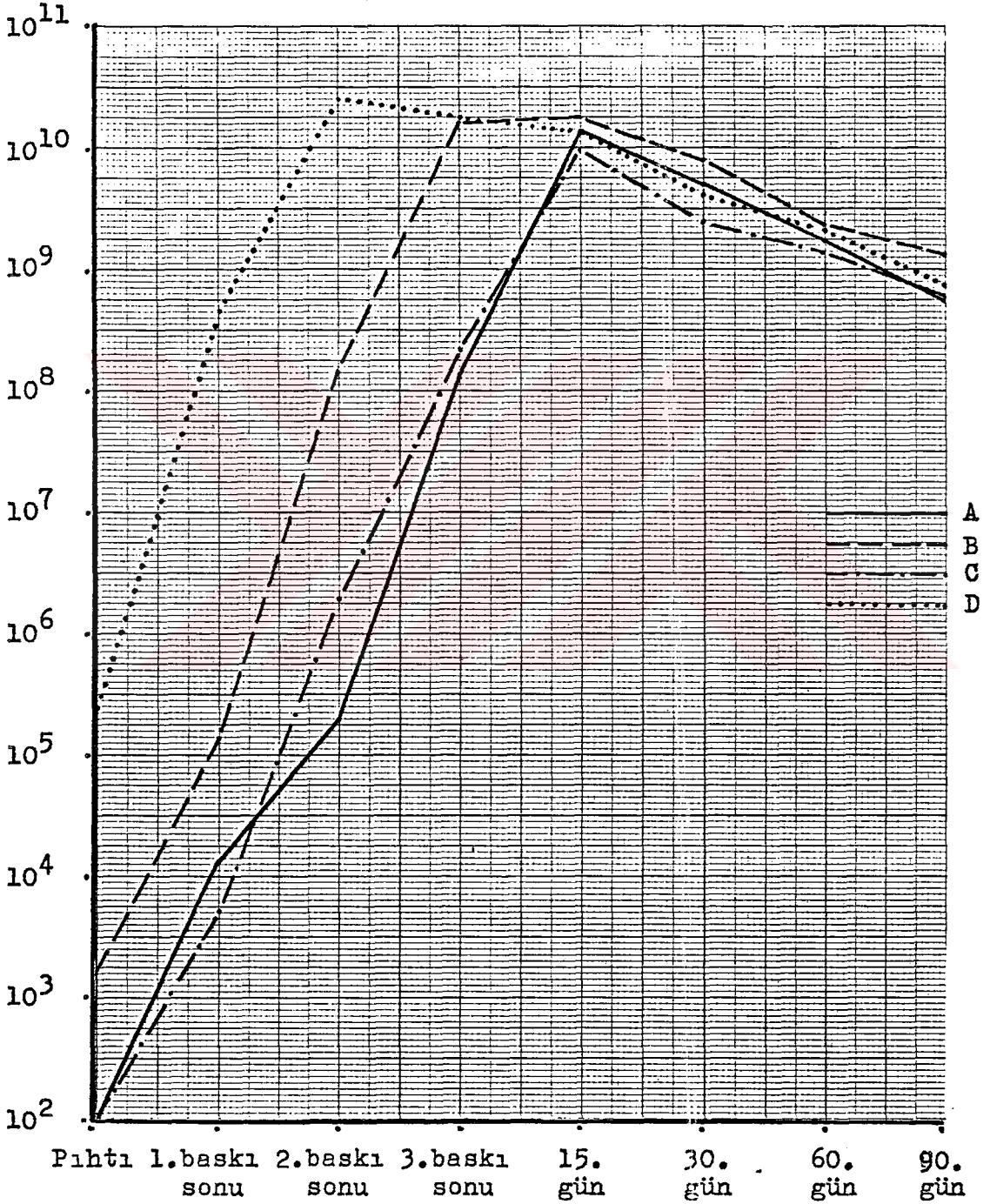
Laktobasil-löykonostok-pediyokok grubu mikroorganizmaların olgunlaşma sırasındaki seyri peynir tipine göre farklılık gösterdi. Pıhtıda, B tipi örnekte çok az, A ve C tipi örneklerde hiç bulunmazken, L.casei'nin kültür kombinasyonunda bulundurulduğu D tipi örnekte yüksek sayıda tespit edildi. Yine. A. B ve C tipi örneklerde bu mikroorganizmaların en yüksek sayısı olgunlaşmanın 15. günü, D tipi örnekte ise 2. baskı sonunda saptandı. Bütün örneklerde 15. günden itibaren LLP sayıları az çok birbirine yakın bulundu.

Tablo 11 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) LFP grubu mikroorganizma sayıları(adet/g.)  
 örneğin

0 1 g u n l a ş m a n ı n

Tipi	Nosu	Pıhtı	1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu	15. gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	1	-	2.5 X 10 <sup>3</sup>	2.2 X 10 <sup>5</sup>	5.6 X 10 <sup>7</sup>	6.8 X 10 <sup>9</sup>	4.1 X 10 <sup>9</sup>	1.8 X 10 <sup>9</sup>	9.6 X 10 <sup>8</sup>
	2	-	1.3 X 10 <sup>4</sup>	2.8 X 10 <sup>5</sup>	2.8 X 10 <sup>8</sup>	2.3 X 10 <sup>10</sup>	1.2 X 10 <sup>10</sup>	4.2 X 10 <sup>9</sup>	8.1 X 10 <sup>8</sup>
	3	-	2.2 X 10 <sup>4</sup>	4.3 X 10 <sup>5</sup>	1.2 X 10 <sup>8</sup>	4.8 X 10 <sup>9</sup>	4.7 X 10 <sup>9</sup>	1.1 X 10 <sup>9</sup>	4.5 X 10 <sup>8</sup>
ortalama		-	1.3 X 10 <sup>4</sup>	3.1 X 10 <sup>5</sup>	1.5 X 10 <sup>8</sup>	1.2 X 10 <sup>10</sup>	6.9 X 10 <sup>9</sup>	2.4 X 10 <sup>9</sup>	7.4 X 10 <sup>8</sup>
B	1	5.6 X 10 <sup>3</sup>	4.1 X 10 <sup>5</sup>	4.0 X 10 <sup>8</sup>	3.7 X 10 <sup>10</sup>	4.6 X 10 <sup>10</sup>	1.3 X 10 <sup>10</sup>	7.4 X 10 <sup>9</sup>	1.7 X 10 <sup>9</sup>
	2	-	2.5 X 10 <sup>4</sup>	5.8 X 10 <sup>6</sup>	6.6 X 10 <sup>9</sup>	1.1 X 10 <sup>10</sup>	8.2 X 10 <sup>9</sup>	2.5 X 10 <sup>9</sup>	9.5 X 10 <sup>8</sup>
	3	-	5.2 X 10 <sup>4</sup>	7.1 X 10 <sup>7</sup>	1.5 X 10 <sup>10</sup>	1.6 X 10 <sup>10</sup>	6.1 X 10 <sup>9</sup>	1.4 X 10 <sup>9</sup>	8.3 X 10 <sup>8</sup>
ortalama		1.9 X 10 <sup>3</sup>	1.6 X 10 <sup>5</sup>	1.6 X 10 <sup>8</sup>	2.0 X 10 <sup>10</sup>	2.4 X 10 <sup>10</sup>	9.1 X 10 <sup>9</sup>	3.8 X 10 <sup>9</sup>	1.2 X 10 <sup>9</sup>
C	1	-	2.2 X 10 <sup>3</sup>	6.7 X 10 <sup>5</sup>	4.1 X 10 <sup>8</sup>	1.5 X 10 <sup>10</sup>	6.7 X 10 <sup>9</sup>	1.5 X 10 <sup>9</sup>	9.7 X 10 <sup>8</sup>
	2	-	1.3 X 10 <sup>4</sup>	7.5 X 10 <sup>6</sup>	2.4 X 10 <sup>8</sup>	6.2 X 10 <sup>9</sup>	2.2 X 10 <sup>9</sup>	7.6 X 10 <sup>8</sup>	6.0 X 10 <sup>8</sup>
	3	-	6.1 X 10 <sup>3</sup>	1.2 X 10 <sup>6</sup>	4.4 X 10 <sup>8</sup>	7.8 X 10 <sup>9</sup>	3.5 X 10 <sup>9</sup>	1.9 X 10 <sup>9</sup>	7.7 X 10 <sup>8</sup>
ortalama		-	7.1 X 10 <sup>3</sup>	3.1 X 10 <sup>6</sup>	3.6 X 10 <sup>8</sup>	9.7 X 10 <sup>9</sup>	4.1 X 10 <sup>9</sup>	1.4 X 10 <sup>9</sup>	7.8 X 10 <sup>8</sup>
D	1	5.2 X 10 <sup>5</sup>	5.8 X 10 <sup>8</sup>	3.4 X 10 <sup>10</sup>	2.4 X 10 <sup>10</sup>	9.0 X 10 <sup>9</sup>	2.6 X 10 <sup>9</sup>	1.1 X 10 <sup>9</sup>	7.6 X 10 <sup>8</sup>
	2	2.1 X 10 <sup>5</sup>	6.2 X 10 <sup>8</sup>	5.4 X 10 <sup>10</sup>	1.6 X 10 <sup>10</sup>	7.9 X 10 <sup>9</sup>	4.9 X 10 <sup>9</sup>	4.0 X 10 <sup>9</sup>	8.6 X 10 <sup>8</sup>
	3	4.7 X 10 <sup>5</sup>	8.5 X 10 <sup>8</sup>	2.8 X 10 <sup>10</sup>	3.8 X 10 <sup>10</sup>	2.1 X 10 <sup>10</sup>	1.1 X 10 <sup>10</sup>	5.3 X 10 <sup>9</sup>	1.2 X 10 <sup>9</sup>
ortalama		4.0 X 10 <sup>5</sup>	6.8 X 10 <sup>8</sup>	3.9 X 10 <sup>10</sup>	2.6 X 10 <sup>10</sup>	1.3 X 10 <sup>10</sup>	6.2 X 10 <sup>9</sup>	3.5 X 10 <sup>9</sup>	9.1 X 10 <sup>8</sup>

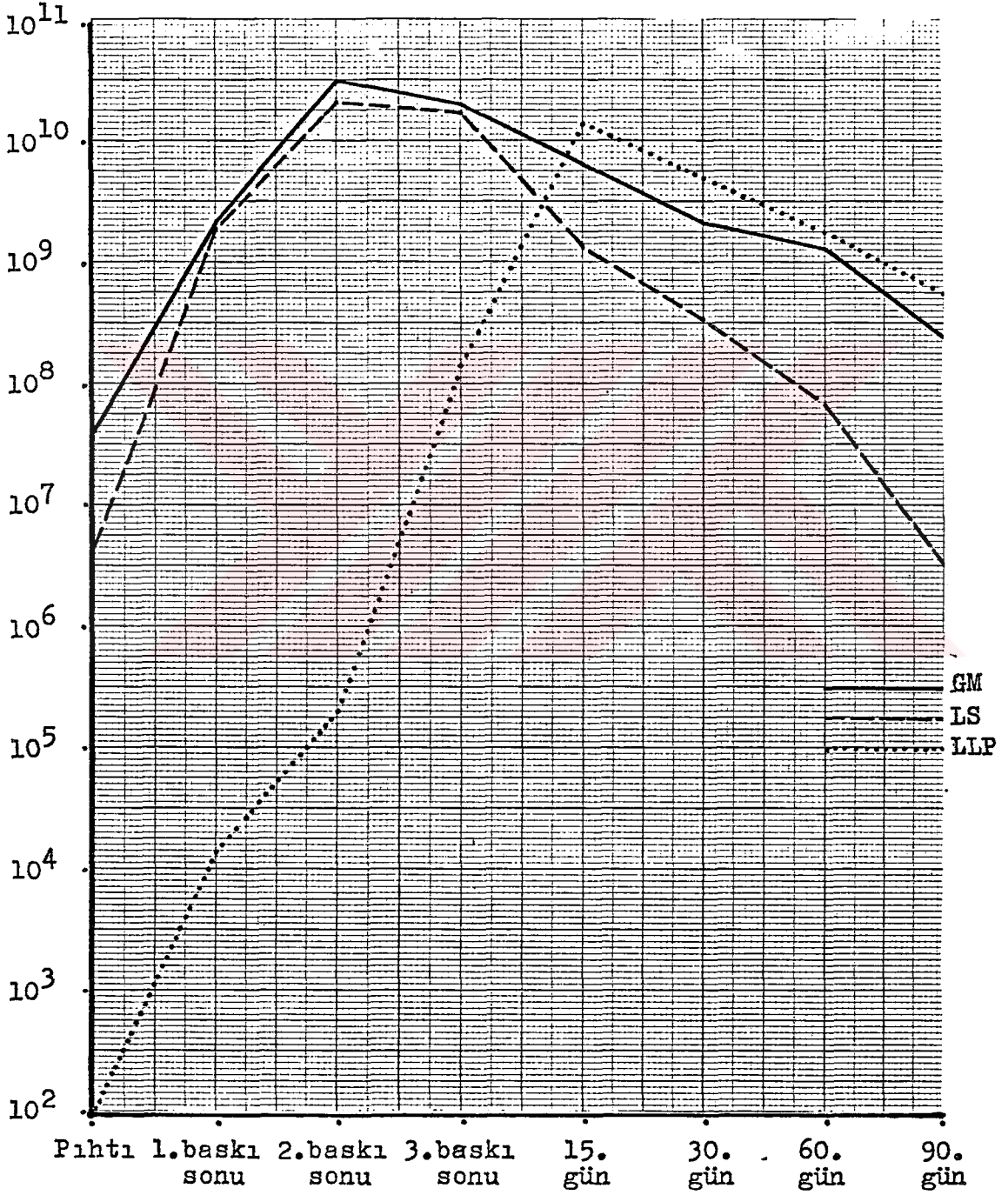
Şekil 3 : Tulum peyniri örneklerinin (A,B,C,D) laktobasil-  
lökönostok-pediyokok (LLP) grubu mikroorganizma sayılarındaki  
değişimler (ortalama)  
adet/g.



Olgunlaşma periyodu



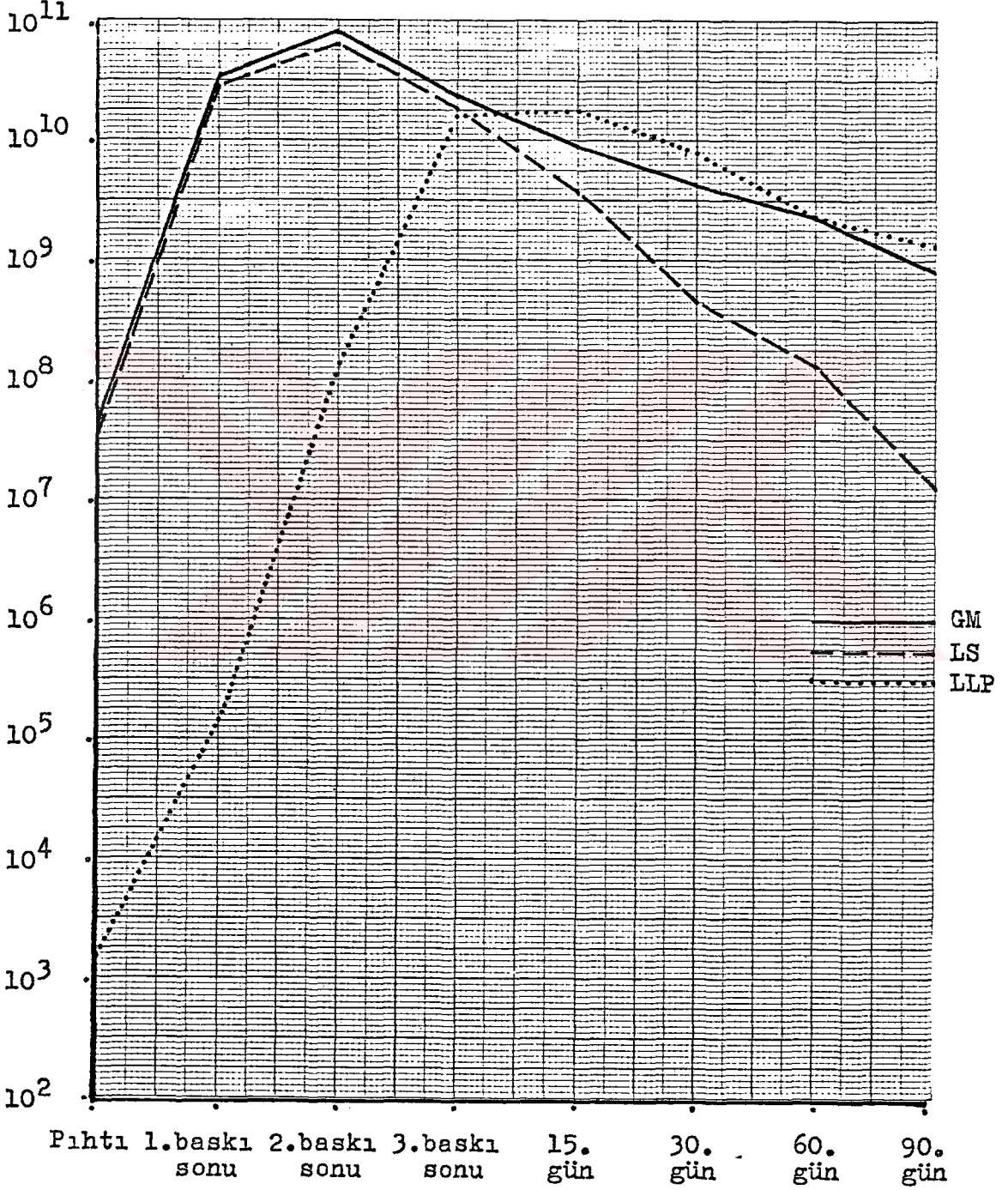
Şekil 4 : A tipi tulum peyniri örneğinde genel mikroorganizma (GM), laktik streptokok (LS) ve laktobasil-löykonostok-pediyokok (LLP) grubu mikroorganizma sayılarındaki değişimler (ortalama) adet/g.



Olgunlaşma periyodu

Şekil 5 : B tipi tulum peyniri örneğinde genel mikroorganizma (GM), laktik streptokok (LS) ve laktobasil-löykonostok-pediyokok (LLP) grubu mikroorganizma sayılarındaki değişimler (ortalama)

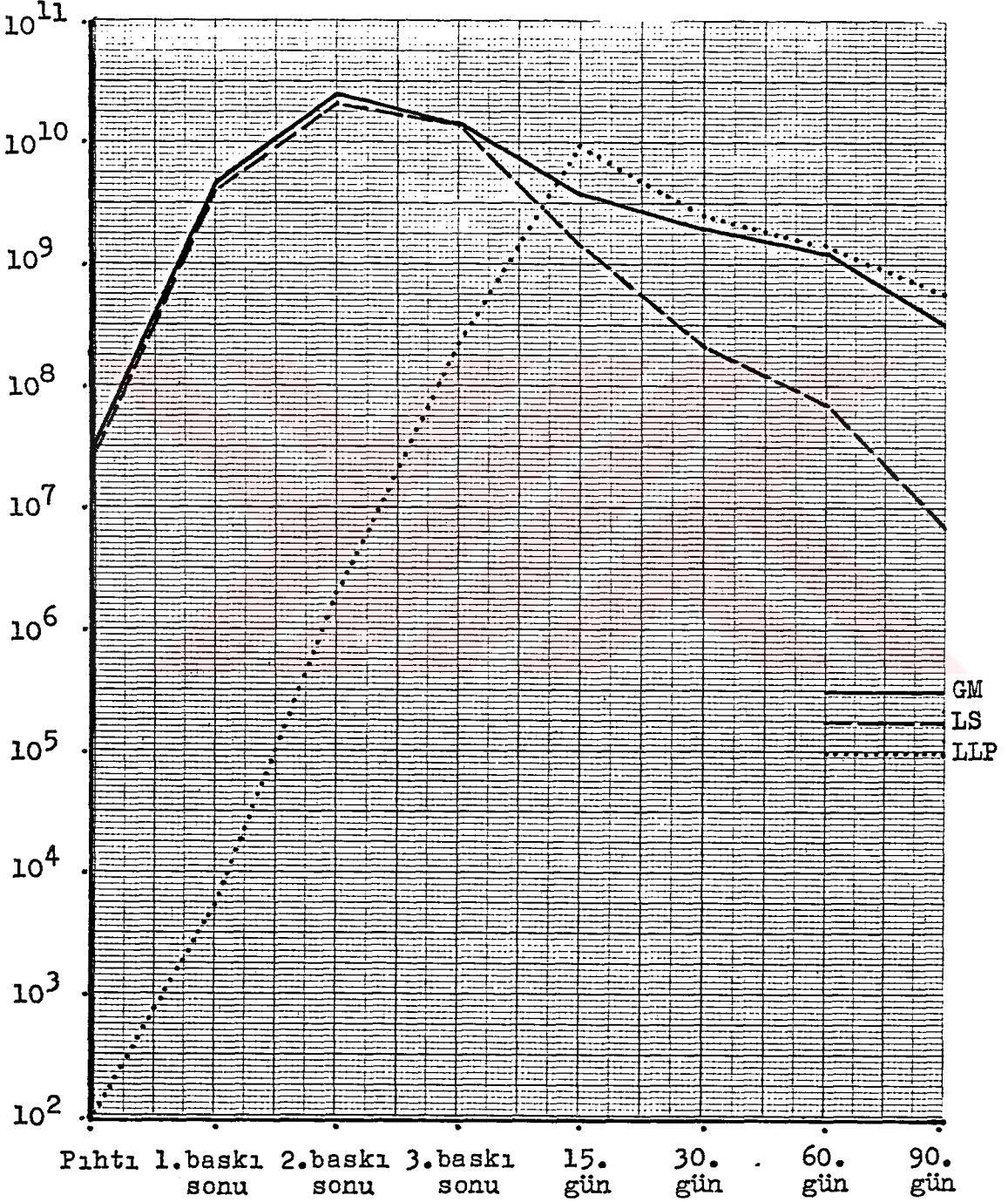
adet/g.



Olgunlaşma periyodu

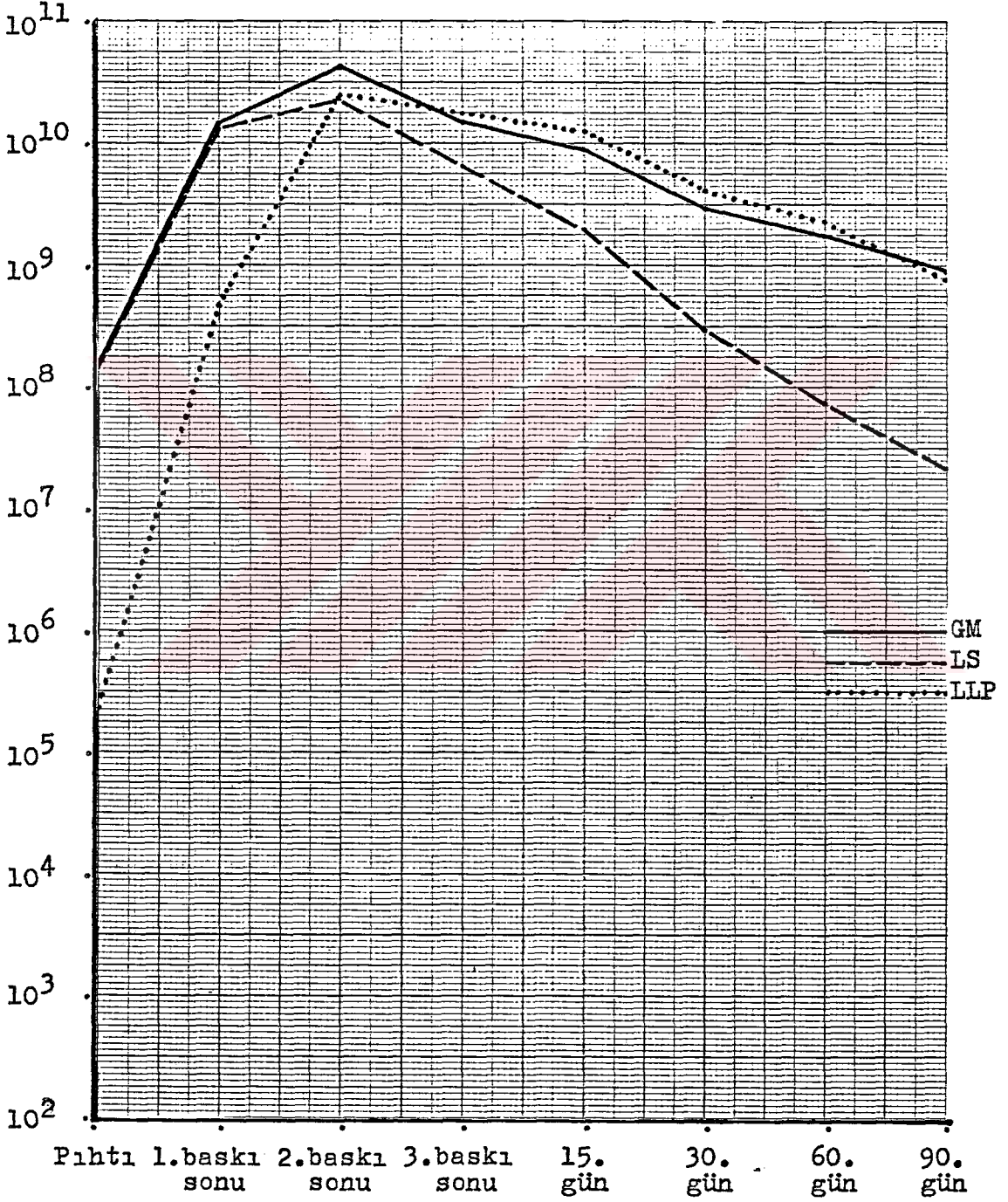


Şekil 6 : C tipi tulum peyniri örneğinde genel mikroorganizma (GM), laktik streptokok (LS) ve laktobasil-löykonostok-pediyokok (LLP) grubu mikroorganizma sayılarındaki değişimler (ortalama) adet/g.



Olgunlaşma periyodu

Şekil 7 : D tipi tulum peyniri örneğinde genel mikroorganizma (GM), laktik streptokok (LS) ve laktobasil-löykonostok-pediyokok (LLP) grubu mikroorganizma sayılarındaki değişimler (ortalama) adet/g.



Olgunlaşma periyodu

### Fekal streptokok grubu mikroorganizmalar

Çiğ süttten(A) ve pastörize süttten starter kültür ilavesiyle(B,C,D) üretilen deneysel tulum peyniri örneklerinde, olgunlaşma boyunca tespit edilen fekal streptokok grubu mikroorganizma sayılarındaki değişimler Tablo 12 ve şekil 8'de görölmektedir.

Çiğ süttten üretilen deneysel tulum peyniri örneğindeki ortalama fekal streptokok sayısının pıhtıda  $3.2 \times 10^3/g.$  iken, 3. baskı sonunda  $2.5 \times 10^5/g.$ 'a ulaştığı, bir süre aynı seviyede kaldıktan sonra olgunlaşmanın 60. günü  $5.9 \times 10^3/g.$ 'a, 90. günü  $2.6 \times 10^3/g.$ 'a düştüğü kaydedildi.

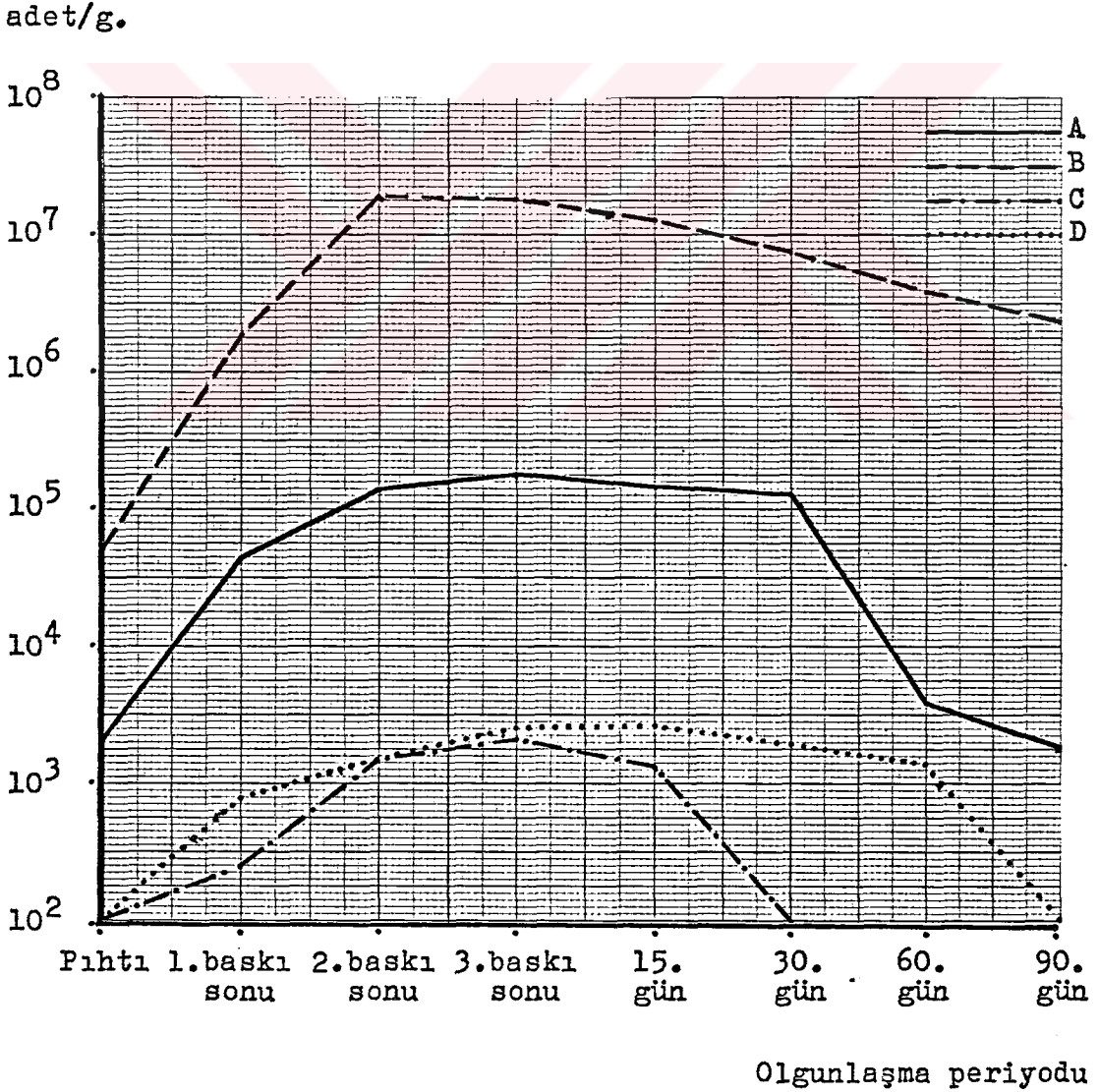
Pastörize süttten ilavesiyle üretilen tulum peynirlerinde, enterokokların olgunlaşma sırasındaki seyri farklı bulundu. C ve D tipi örneklerin pıhtısında bu grup mikroorganizmalara rastlanmadı. 1. baskı sonunda C tipi peynir örneğinde  $4.0 \times 10^2/g.$  ve D tipi peynir örneğinde ise  $9.0 \times 10^2/g.$  olarak ortaya çıkan enterokoklar, çok küçük artışlarla C tipi örnekte 3. baskının sonunda( $3.3 \times 10^3/g.$ ) ve D tipi örnekte olgunlaşmanın 15. günü ( $4.2 \times 10^3/g.$ ) en yüksek ortalama sayıya yükseldi. C tipi peynir örneğinde olgunlaşmanın 30. günü, D tipi peynir örneğinde 90. günü ortamdandan kayboldular. Buna karşın, Str.feacalis'in starter kültür olarak kullanıldığı B tipi peynir örneğinde pıhtıdaki ortalama enterokok sayısının  $7.3 \times 10^4/g.$  iken hızla artarak 2. baskı sonunda  $2.7 \times 10^7/g.$ 'a ulaştığı görüldü. Bu sayı, zamanla kısmi bir azalma gösterdi ve olgunlaşmanın 90. günü  $3.7 \times 10^6/g.$  olarak tespit edildi.

Deneysel tulum peyniri örnekleri arasında enterokoklar en fazla B tipi pastörize süt peynirinde bulundu. Bunu sırasıyla A, D ve C tipi peynir örnekleri izledi. Aynı şekilde, enterokoklar C ve D tipi örneklerde sonradan ortaya çıktılar ve olgunlaşma sona ermeden ortamdandan kayboldular. A ve B tipi peynir örneklerinde ise bu mikroorganizmalar başlangıç aşamasından olgunlaşmanın sonuna kadar canlılıklarını korudular.

Tablo 12 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) fekal streptokok sayıları(adet/g.)

örneğin		0 1 g ü n l a ş m a n ı n								
Tipi	Nosu	Pıhtı	1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu	15. günü	30. günü	60. günü	90. günü	
A	1	2.8 X 10 <sup>3</sup>	1.2 X 10 <sup>4</sup>	5.5 X 10 <sup>4</sup>	2.5 X 10 <sup>5</sup>	2.0 X 10 <sup>5</sup>	1.3 X 10 <sup>5</sup>	7.5 X 10 <sup>3</sup>	4.7 X 10 <sup>3</sup>	
	2	5.6 X 10 <sup>3</sup>	6.0 X 10 <sup>4</sup>	1.6 X 10 <sup>5</sup>	2.5 X 10 <sup>4</sup>	1.6 X 10 <sup>4</sup>	1.1 X 10 <sup>4</sup>	1.7 X 10 <sup>3</sup>	1.0 X 10 <sup>3</sup>	
	3	1.3 X 10 <sup>3</sup>	1.2 X 10 <sup>5</sup>	1.9 X 10 <sup>5</sup>	4.6 X 10 <sup>5</sup>	2.7 X 10 <sup>5</sup>	1.8 X 10 <sup>5</sup>	8.5 X 10 <sup>3</sup>	2.1 X 10 <sup>3</sup>	
ortalama		3.2 X 10 <sup>3</sup>	6.4 X 10 <sup>4</sup>	1.4 X 10 <sup>5</sup>	2.5 X 10 <sup>5</sup>	1.6 X 10 <sup>5</sup>	1.1 X 10 <sup>5</sup>	5.9 X 10 <sup>3</sup>	2.6 X 10 <sup>3</sup>	
B	1	6.5 X 10 <sup>4</sup>	1.3 X 10 <sup>6</sup>	1.4 X 10 <sup>7</sup>	6.6 X 10 <sup>6</sup>	5.7 X 10 <sup>6</sup>	3.8 X 10 <sup>6</sup>	3.0 X 10 <sup>6</sup>	2.7 X 10 <sup>6</sup>	
	2	1.2 X 10 <sup>5</sup>	4.8 X 10 <sup>6</sup>	5.9 X 10 <sup>7</sup>	6.6 X 10 <sup>7</sup>	2.1 X 10 <sup>7</sup>	2.0 X 10 <sup>7</sup>	1.3 X 10 <sup>7</sup>	7.3 X 10 <sup>6</sup>	
	3	3.4 X 10 <sup>4</sup>	1.7 X 10 <sup>6</sup>	7.4 X 10 <sup>6</sup>	6.2 X 10 <sup>6</sup>	5.1 X 10 <sup>6</sup>	2.6 X 10 <sup>6</sup>	1.7 X 10 <sup>6</sup>	1.1 X 10 <sup>6</sup>	
ortalama		7.3 X 10 <sup>4</sup>	2.6 X 10 <sup>6</sup>	2.7 X 10 <sup>7</sup>	2.6 X 10 <sup>7</sup>	1.1 X 10 <sup>7</sup>	8.8 X 10 <sup>6</sup>	5.9 X 10 <sup>6</sup>	3.7 X 10 <sup>6</sup>	
C	1	-	8.0 X 10 <sup>2</sup>	2.7 X 10 <sup>3</sup>	5.5 X 10 <sup>3</sup>	1.8 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	
	2	-	4.0 X 10 <sup>2</sup>	1.6 X 10 <sup>3</sup>	1.8 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	
	3	-	-	1.1 X 10 <sup>3</sup>	2.6 X 10 <sup>3</sup>	1.5 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	
ortalama		-	4.0 X 10 <sup>2</sup>	1.8 X 10 <sup>3</sup>	3.3 X 10 <sup>3</sup>	1.1 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	
D	1	-	1.8 X 10 <sup>3</sup>	3.5 X 10 <sup>3</sup>	5.8 X 10 <sup>3</sup>	3.7 X 10 <sup>3</sup>	3.0 X 10 <sup>3</sup>	1.7 X 10 <sup>3</sup>	-	
	2	-	9.0 X 10 <sup>2</sup>	1.6 X 10 <sup>3</sup>	2.0 X 10 <sup>3</sup>	6.4 X 10 <sup>3</sup>	4.6 X 10 <sup>3</sup>	2.1 X 10 <sup>3</sup>	-	
	3	-	-	3.0 X 10 <sup>2</sup>	4.5 X 10 <sup>3</sup>	2.5 X 10 <sup>3</sup>	1.1 X 10 <sup>3</sup>	7.0 X 10 <sup>2</sup>	-	
ortalama		-	9.0 X 10 <sup>2</sup>	1.8 X 10 <sup>3</sup>	4.1 X 10 <sup>3</sup>	4.2 X 10 <sup>3</sup>	2.9 X 10 <sup>3</sup>	1.5 X 10 <sup>3</sup>	-	

Şekil 8 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) fekal streptokok grubu mikroorganizma sayılarındaki değişimler(ortalama)



### Koliform grubu mikroorganizmalar

Koliform grubu mikroorganizmaların, çiğ süttten ve pastörize süttten starter kültür ilavesiyle üretilen deneysel tulum peyniri örneklerinin değişik olgunluk safhalarında tespit edilen sayı ve ortalamaları Tablo 13'de ve bu sayılardaki değişimler Şekil 9'da görölmektedir.

Çiğ süttten üretilen A tipi peynir örneğinde pıhtıdaki koliform grubu mikroorganizma sayısı  $7.4 \times 10^4/g.$  olarak bulundu. Bu sayı, daha sonra artarak 3. baskı sonu  $4.4 \times 10^6/g.$ 'a ulaştı. Koliformlar, olgunlaşmanın 15. ve 30. günleri azaldılar ve 60. gün tamamen kayboldular.

Pastörize süttten üretilen B, C ve D tipi peynir örneklerinde ise pıhtıda sırasıyla  $5.0 \times 10^1/g.$ ,  $4.0 \times 10^1/g.$  ve  $2.6 \times 10^2/g.$  gibi düşük sayılarda bulunan koliform sayısı, 3. baskı sonunda B tipi örnekte  $9.1 \times 10^3/g.$ 'a, C tipi örnekte  $5.0 \times 10^3/g.$ 'a ve D tipi örnekte  $2.1 \times 10^4/g.$ 'a yükseldi. Olgunlaşmanın 15. günü B, C ve D tipi tulum peynirlerinin hiçbirinde koliform grubu mikroorganizmalara rastlanmadı.

Pastörize süttten starter kültür ilavesiyle üretilen peynir örneklerindeki koliform sayısı, çiğ süttten üretilen peynirden çok düşük bulundu ve bu grup mikroorganizmalar A tipi peynir örneğinde daha uzun süre canlı kaldılar. Ancak, olgunlaşmanın 60. gününden itibaren hiçbir peynirde koliform bulunmadı.

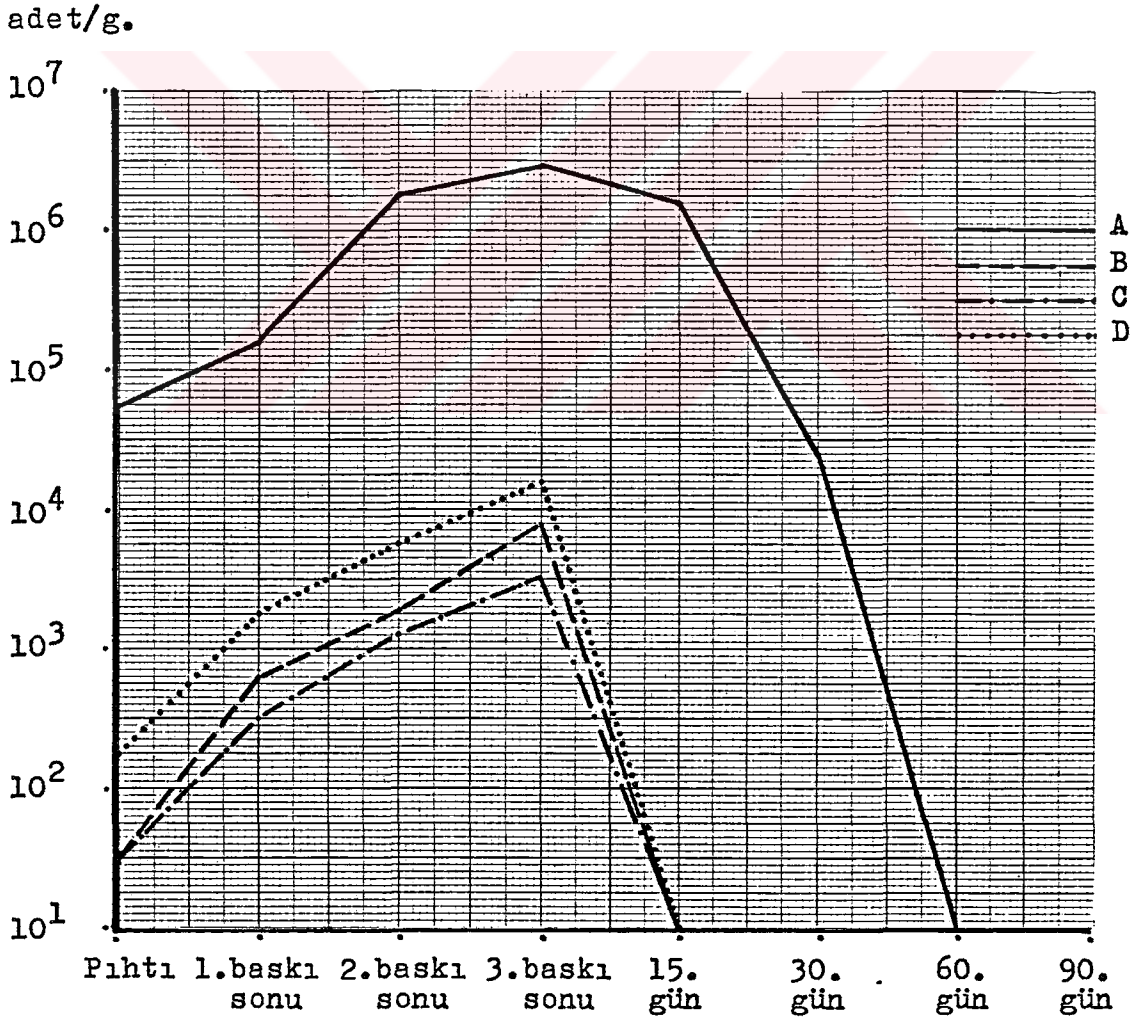


Tablo 13 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) koliform sayıları(adet/g.)

0 1 g u n 1 a ş m a n ı n

örneğin	Tipi	Nosu	Pıhtı	1. baskı sonu			2. baskı sonu			3. baskı sonu			15. günü	30. günü	60. günü	90. günü
A	1		1.8 X 10 <sup>4</sup>	5.8 X 10 <sup>4</sup>	6.1 X 10 <sup>5</sup>	7.0 X 10 <sup>5</sup>	2.0 X 10 <sup>5</sup>	1.7 X 10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
	2		3.4 X 10 <sup>4</sup>	8.6 X 10 <sup>4</sup>	1.1 X 10 <sup>6</sup>	2.5 X 10 <sup>6</sup>	6.2 X 10 <sup>5</sup>	7.4 X 10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
	3		1.7 X 10 <sup>5</sup>	4.2 X 10 <sup>5</sup>	5.7 X 10 <sup>6</sup>	1.0 X 10 <sup>7</sup>	4.7 X 10 <sup>6</sup>	3.5 X 10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
ortalama			7.4 X 10 <sup>4</sup>	1.9 X 10 <sup>5</sup>	2.5 X 10 <sup>6</sup>	4.4 X 10 <sup>6</sup>	1.8 X 10 <sup>6</sup>	4.2 X 10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
B	1		1.5 X 10 <sup>2</sup>	1.1 X 10 <sup>3</sup>	3.0 X 10 <sup>3</sup>	1.7 X 10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2		-	-	2.1 X 10 <sup>3</sup>	5.9 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3		-	1.3 X 10 <sup>3</sup>	2.7 X 10 <sup>3</sup>	4.4 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ortalama			5.0 X 10 <sup>1</sup>	8.0 X 10 <sup>2</sup>	2.6 X 10 <sup>3</sup>	9.1 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	1		1.2 X 10 <sup>2</sup>	1.5 X 10 <sup>3</sup>	3.2 X 10 <sup>3</sup>	1.5 X 10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ortalama			4.0 X 10 <sup>1</sup>	5.0 X 10 <sup>2</sup>	1.1 X 10 <sup>3</sup>	5.0 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	1		-	5.8 X 10 <sup>3</sup>	7.5 X 10 <sup>3</sup>	1.5 X 10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3		7.8 X 10 <sup>2</sup>	1.4 X 10 <sup>3</sup>	1.5 X 10 <sup>4</sup>	4.8 X 10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ortalama			2.6 X 10 <sup>2</sup>	2.4 X 10 <sup>3</sup>	7.5 X 10 <sup>3</sup>	2.1 X 10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Şekil 9 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) koliform grubu mikroorganizma sayılarındaki değişimler(ortalama)



Olgunlaşma periyodu



## E.coli

Çiğ süttten ve pastörize süttten kültür ilavesiyle üretilen deneysel tulum peyniri örneklerinin, değişik olgunluk safhalarında içerdikleri E.coli sayılarında tespit edilen değişimler Tablo 14 ve Şekil 10'da görölmektedir.

Çiğ süttten üretilen A tipi peynir örneğinde, başlangıçta  $3.0 \times 10^4$ /g. olarak tespit edilen E.coli sayısı artarak 3. baskı sonunda  $2.7 \times 10^6$ /g.'a yükseldi. Bu sayı, olgunlaşmanın 15. günü  $9.6 \times 10^5$ /g.'a, 30. gün  $8.4 \times 10^3$ /g.'a düştü. Olgunlaşmanın 60. günü ise bu mikroorganizmaya rastlanmadı.

Pastörize süt peynirlerinden C tipi örnekte, pıhtıda ve 1. baskı sonunda E.coli tespit edilmedi. 2. baskı sonunda  $4.0 \times 10^2$ /g. olarak ortaya çıktı. E.coli ortalama sayısı, 3. baskı sonunda  $1.5 \times 10^3$ /g.'a ulaşmasına rağmen olgunlaşmanın 15. günü bu mikroorganizma ortamdanda kayboldu.

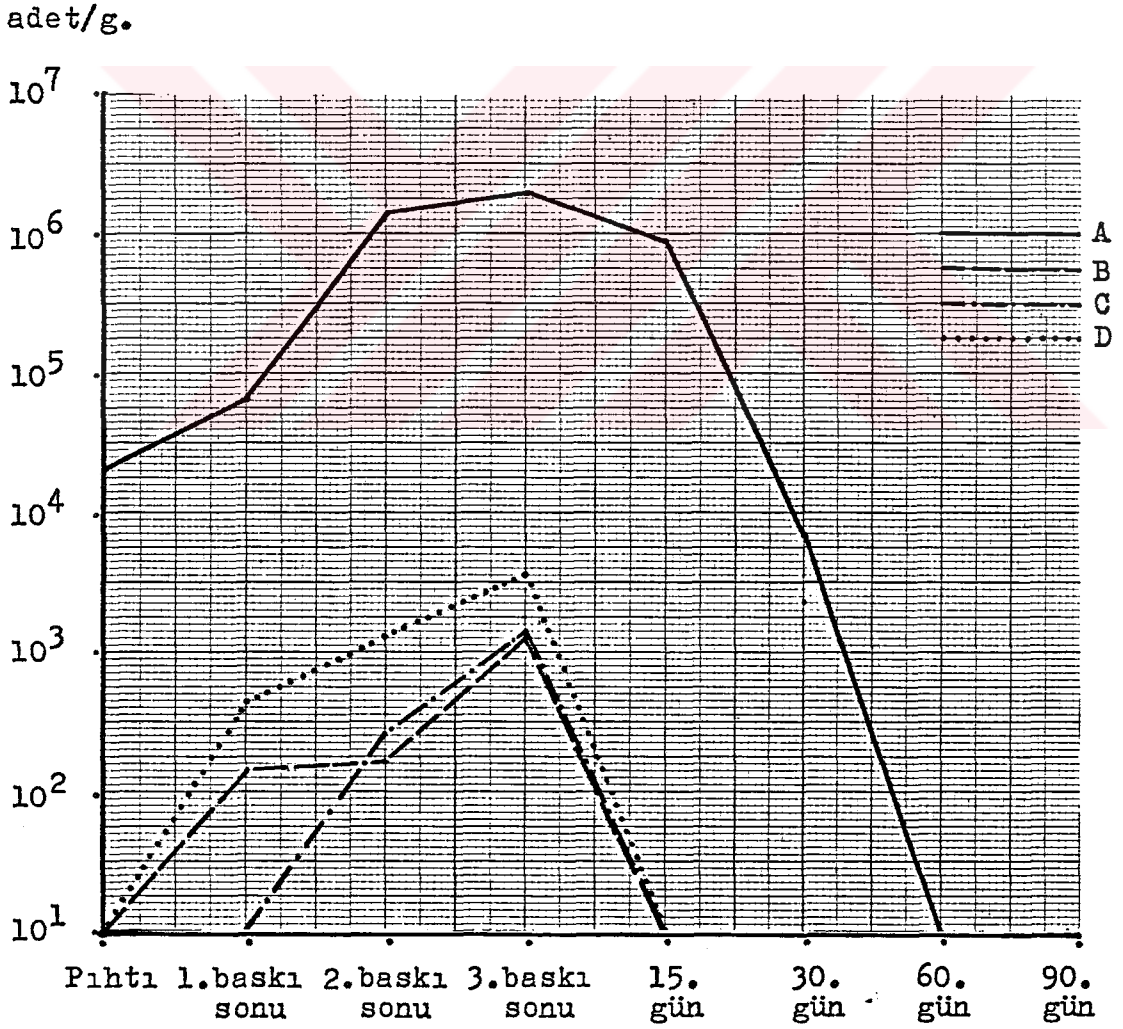
Pastörize süttten üretilen diğer peynir tiplerinde(B,D) ise E.coli pıhtıda bulunmadı. 1. baskı sonunda B tipi peynir örneğinde  $1.3 \times 10^2$ /g., D tipi peynir örneğinde  $6.0 \times 10^2$ /g. olarak tespit edildi. Bu ortalama sayılar 3. baskı sonuna kadar az bir yükselme göstererek B tipi örnekte  $1.1 \times 10^3$ /g.'a, D tipi örnekte  $5.5 \times 10^3$ /g.'a ulaştı. Bu peynirlerde de olgunlaşmanın 15. günü E.coli bulunmadı.

Çiğ süttten üretilen peynirler ile pastörize süttten üretilen peynirlerdeki E.coli sayıları arasında belirgin bir farklılık gözlemlendi. A tipi peynir örneğindeki ortalama E.coli sayısının, pastörize süttten üretilen B, C ve D tipi peynir örneklerinden çok yüksek olduğu ve bu mikroorganizmaların daha uzun süre canlı kaldığı saptandı.

Tablo 14 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) E.coli sayıları(adet/g.)

örneğin	Tipi	Nosu	Pıhtı	D i g u n l a ş m a n ı n			15. günü	30. günü	60. günü	90. günü
				1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu				
A	1	8.0 X 10 <sup>3</sup>	2.3 X 10 <sup>4</sup>	4.5 X 10 <sup>5</sup>	1.4 X 10 <sup>6</sup>	2.8 X 10 <sup>5</sup>	6.0 X 10 <sup>3</sup>	-	-	
	2	2.1 X 10 <sup>4</sup>	4.6 X 10 <sup>4</sup>	5.2 X 10 <sup>5</sup>	2.0 X 10 <sup>6</sup>	1.0 X 10 <sup>5</sup>	2.2 X 10 <sup>3</sup>	-	-	
	3	6.1 X 10 <sup>4</sup>	1.8 X 10 <sup>5</sup>	3.2 X 10 <sup>6</sup>	4.7 X 10 <sup>6</sup>	2.5 X 10 <sup>6</sup>	1.7 X 10 <sup>4</sup>	-	-	
ortalama		3.0 X 10 <sup>4</sup>	8.3 X 10 <sup>4</sup>	1.4 X 10 <sup>6</sup>	2.7 X 10 <sup>6</sup>	9.6 X 10 <sup>5</sup>	8.4 X 10 <sup>3</sup>	-	-	
B	1	-	-	-	1.4 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3	-	4.0 X 10 <sup>2</sup>	6.0 X 10 <sup>2</sup>	1.9 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	
ortalama		-	1.3 X 10 <sup>2</sup>	2.0 X 10 <sup>2</sup>	1.1 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	
C	1	-	-	1.2 X 10 <sup>3</sup>	4.6 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
ortalama		-	-	4.0 X 10 <sup>2</sup>	1.5 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	
D	1	-	1.2 X 10 <sup>3</sup>	2.1 X 10 <sup>3</sup>	2.5 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3	-	6.0 X 10 <sup>2</sup>	1.5 X 10 <sup>3</sup>	1.4 X 10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	
ortalama		-	6.0 X 10 <sup>2</sup>	1.2 X 10 <sup>3</sup>	5.5 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	

Şekil 10 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) E.coli sayılarında-  
daki değişimler (ortalama)



Olgunlaşma periyodu

### Stafilokoklar

Deneyisel peynir örneklerinin değişik olgunlaşma safhalarında içerdikleri stafilokok sayıları Tablo 15'de ve bu sayılarda görülen değişimler şekil 11'de görülmektedir.

Çiğ süttten üretilen deneyisel tulum peyniri örneklerindeki ortalama stafilokok sayısı, pıhtıda  $2.5 \times 10^4/g.$  olarak bulundu. Bu sayı, 1. baskı sonu ve 2. baskı sonu artarak  $1.2 \times 10^7/g.$ 'a yükseldi. 3. baskı sonundan itibaren sürekli azalarak 90. gün  $1.0 \times 10^4/g.$ 'a düştü.

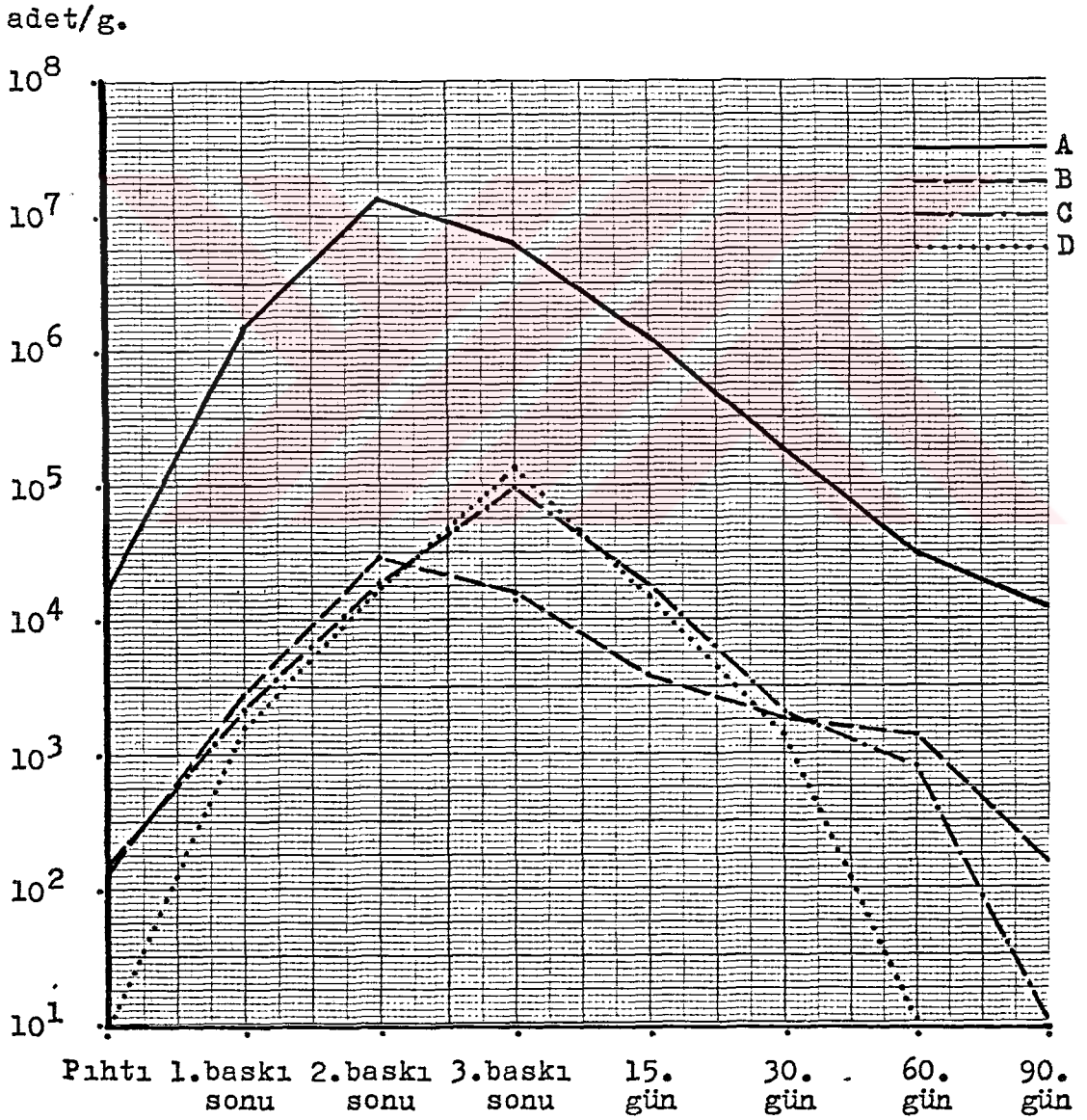
Pastörize süttten üretilen peynir örneklerinin pıhtısında B tipinde  $1.5 \times 10^2/g.$ , C tipinde  $1.8 \times 10^2/g.$  olarak ortaya çıkan stafilokoklar, D tipinde ancak 1. baskı sonunda  $2.0 \times 10^3/g.$  potansiyelinde kendini gösterdi. B tipi peynir örneğinde  $4.8 \times 10^4/g.$  ile 2. baskı sonunda, C tipi peynir örneğinde  $9.9 \times 10^4/g.$  ile ve D tipi peynir örneğinde  $1.4 \times 10^5/g.$  ile 3. baskı sonunda en yüksek ortalama sayı elde edildi. Bu aşamalardan sonra, her üç peynir örneğindeki stafilokok sayılarında azalmalar kaydedildi. Bu sayı D tipi peynir örneğinde 30. gün  $1.4 \times 10^3/g.$ 'a, C tipi peynir örneğinde 60. gün  $9.0 \times 10^2/g.$ 'a, B tipi peynir örneğinde 90. gün  $2.0 \times 10^2/g.$ 'a düştü. C tipi peynirde 90. gün, D tipi peynirde 60. gün stafilokoklara rastlanmadı.

Çiğ süttten üretilen peynir pastörize süttten üretilen peynirlere kıyasla, olgunlaşmanın bütün safhalarında çok daha yüksek oranda stafilokok içerdi. Bu mikroorganizmalar, çiğ süttten üretilen A tipi peynir ile çok az oranda olsa bile pastörize süt peynirlerinden sadece B tipi örnekte, olgunlaşmanın sonuna kadar mevcut olduğu, C ve D tipi peynir örneklerinde ise olgunlaşma sona ermeden ortamdaki kayboldukları gözlemlendi.

Tablo 15 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) stafillokok sayıları(adet/g.)

örneğin		0 1 g u n l a ş m a n ı n									
Tipi	Nosu	Pıhtı	1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu	15. günü	30. günü	60. günü	90. günü		
A	1	5.7 X 10 <sup>3</sup>	6.7 X 10 <sup>4</sup>	4.6 X 10 <sup>5</sup>	2.1 X 10 <sup>5</sup>	6.3 X 10 <sup>4</sup>	1.6 X 10 <sup>4</sup>	5.9 X 10 <sup>3</sup>	1.6 X 10 <sup>3</sup>		
	2	2.9 X 10 <sup>3</sup>	3.8 X 10 <sup>4</sup>	1.6 X 10 <sup>6</sup>	1.3 X 10 <sup>7</sup>	4.2 X 10 <sup>5</sup>	5.6 X 10 <sup>4</sup>	1.2 X 10 <sup>4</sup>	4.0 X 10 <sup>3</sup>		
	3	6.7 X 10 <sup>4</sup>	5.2 X 10 <sup>6</sup>	3.7 X 10 <sup>7</sup>	1.1 X 10 <sup>7</sup>	2.7 X 10 <sup>6</sup>	7.8 X 10 <sup>5</sup>	1.3 X 10 <sup>5</sup>	2.5 X 10 <sup>4</sup>		
ortalama		2.5 X 10 <sup>4</sup>	1.8 X 10 <sup>6</sup>	1.3 X 10 <sup>7</sup>	8.1 X 10 <sup>6</sup>	1.1 X 10 <sup>6</sup>	2.8 X 10 <sup>5</sup>	4.9 X 10 <sup>4</sup>	1.0 X 10 <sup>4</sup>		
B	1	4.5 X 10 <sup>2</sup>	1.1 X 10 <sup>4</sup>	1.3 X 10 <sup>5</sup>	5.2 X 10 <sup>4</sup>	1.5 X 10 <sup>4</sup>	6.1 X 10 <sup>3</sup>	4.8 X 10 <sup>3</sup>	6.0 X 10 <sup>2</sup>		
	2	-	-	3.3 X 10 <sup>3</sup>	2.0 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-		
	3	-	2.5 X 10 <sup>3</sup>	1.1 X 10 <sup>4</sup>	6.0 X 10 <sup>3</sup>	3.3 X 10 <sup>3</sup>	1.5 X 10 <sup>3</sup>	-	-		
ortalama		1.5 X 10 <sup>2</sup>	4.5 X 10 <sup>3</sup>	4.8 X 10 <sup>4</sup>	2.0 X 10 <sup>4</sup>	6.1 X 10 <sup>3</sup>	2.8 X 10 <sup>3</sup>	1.6 X 10 <sup>3</sup>	2.0 X 10 <sup>2</sup>		
C	1	-	1.2 X 10 <sup>3</sup>	1.6 X 10 <sup>4</sup>	8.7 X 10 <sup>4</sup>	1.1 X 10 <sup>4</sup>	1.6 X 10 <sup>3</sup>	-	-		
	2	5.4 X 10 <sup>2</sup>	7.3 X 10 <sup>3</sup>	4.1 X 10 <sup>4</sup>	1.3 X 10 <sup>5</sup>	4.9 X 10 <sup>4</sup>	5.2 X 10 <sup>3</sup>	1.3 X 10 <sup>3</sup>	-		
	3	-	2.0 X 10 <sup>3</sup>	2.7 X 10 <sup>4</sup>	8.0 X 10 <sup>4</sup>	2.4 X 10 <sup>4</sup>	2.2 X 10 <sup>3</sup>	1.4 X 10 <sup>3</sup>	-		
ortalama		1.8 X 10 <sup>2</sup>	3.5 X 10 <sup>3</sup>	2.8 X 10 <sup>4</sup>	9.9 X 10 <sup>4</sup>	2.8 X 10 <sup>4</sup>	3.0 X 10 <sup>3</sup>	9.0 X 10 <sup>2</sup>	-		
D	1	-	4.8 X 10 <sup>3</sup>	5.6 X 10 <sup>4</sup>	2.8 X 10 <sup>5</sup>	4.2 X 10 <sup>4</sup>	2.5 X 10 <sup>3</sup>	-	-		
	2	-	1.2 X 10 <sup>3</sup>	8.4 X 10 <sup>3</sup>	5.6 X 10 <sup>4</sup>	6.3 X 10 <sup>3</sup>	1.7 X 10 <sup>3</sup>	-	-		
	3	-	-	7.6 X 10 <sup>3</sup>	8.7 X 10 <sup>4</sup>	5.1 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-		
ortalama		-	2.0 X 10 <sup>3</sup>	2.4 X 10 <sup>4</sup>	1.4 X 10 <sup>5</sup>	1.8 X 10 <sup>4</sup>	1.4 X 10 <sup>3</sup>	-	-		

Şekil 11 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) stafilokok sayılarındaki değişimler(ortalama)



Olgunlaşma periyodu

### Koagulaz pozitif stafilokoklar

Deneysel olarak üretilen peynir örneklerinin olgunlaşmalarının değişik zamanlarında içerdikleri koagulaz pozitif stafilokok sayılarıyla ilgili bulgular Tablo 16 ve şekil 12'de görülmektedir.

Çiğ süttten ve pastörize süttten üretilen peynir örneklerindeki koagulaz pozitif stafilokok sayıları ve bu sayıda görülen değişimler oldukça farklı bulundu. Çiğ süttten üretilen A tipi peynir örneğindeki mikroorganizma sayısı pıhtıda ortalama  $1.9 \times 10^3/g.$  olarak tespit edildi. 3. baskı sonunda  $1.8 \times 10^5/g.$  ile en yüksek sayıya ulaştı. Bu mikroorganizmalar, olgunlaşmanın 15. gününden itibaren sürekli azalarak 60. gün  $1.1 \times 10^3/g.$ 'a düştü, 90. gün ise ortamdan kayboldu. Pastörize süttten üretilenlerden B tipi peynir örneğinde pıhtıda, C ve D tipi peynir örneklerinde pıhtıda, 1. baskı sonunda ve 2. baskı sonunda koagulaz pozitif stafilokoklara rastlanmadı. B tipi peynir örneğinde  $3.0 \times 10^2/g.$  ile 1. baskı sonunda ortaya çıkan koagulaz pozitif stafilokoklar, 2. baskı sonunda  $4.0 \times 10^3/g.$ 'a yükseldi. 3. baskı sonunda  $1.1 \times 10^3/g.$ 'a, olgunlaşmanın 15. günü  $2.0 \times 10^2/g.$ 'a düştü. Takip eden günlerde ise tespit edilmedi. C tipi peynir örneğinde koagulaz pozitif stafilokokların ortalama sayısı 3. baskı sonunda  $2.6 \times 10^3/g.,$  olgunlaşmanın 15. günü  $9.0 \times 10^2/g.$  olarak bulundu, 30. günden itibaren bu mikroorganizmalara rastlanmadı. D tipi peynir örneğinde ise sadece 3. baskı sonunda ortalama  $5.0 \times 10^2/g.$  olarak ortaya çıkan koagulaz pozitif stafilokoklar diğer günlerde görülmedi.

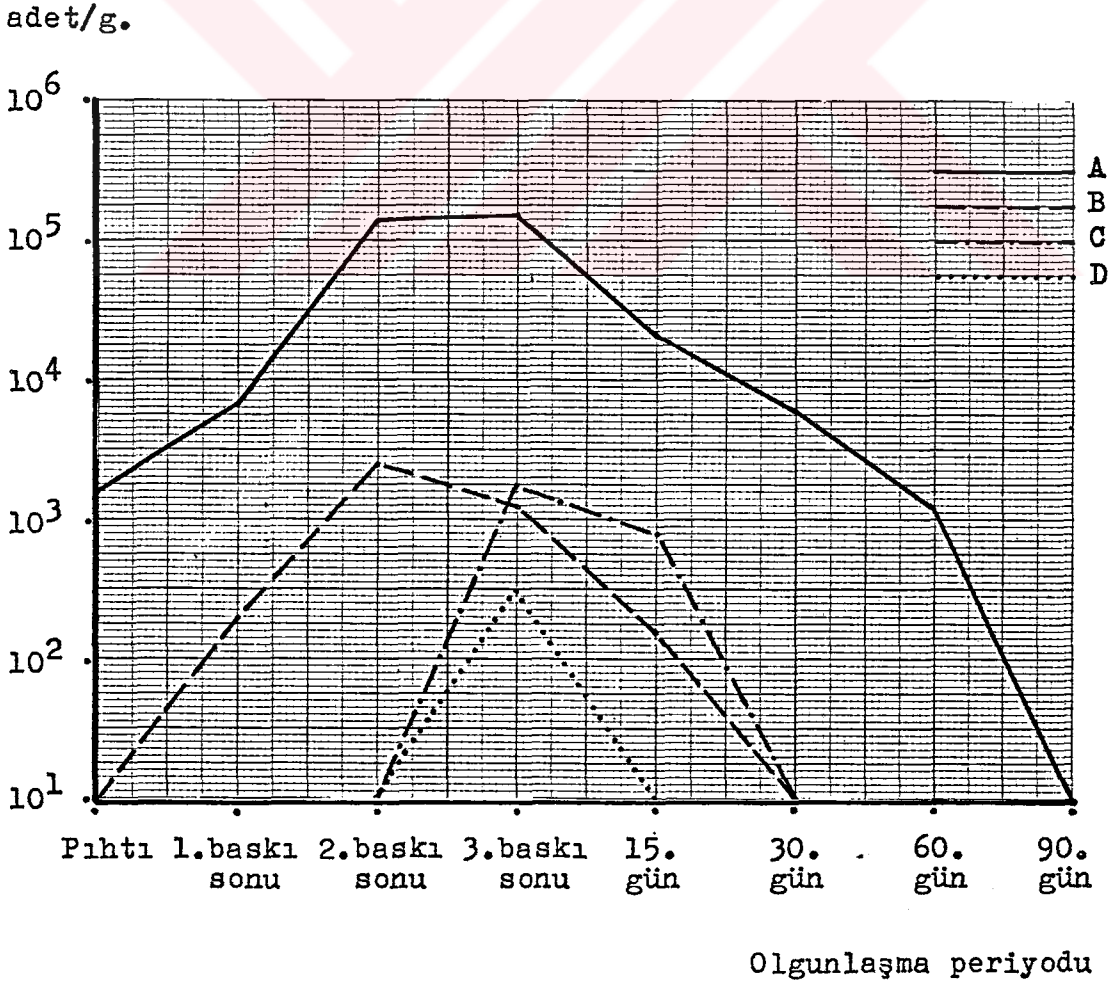
Çiğ süttten üretilen deneysel tulum peyniri örneği, olgunlaşmanın 60. gününe kadar değişik oranlarda koagulaz pozitif stafilokokları içermesine karşın, pastörize süttten starter kültür ilaveli olarak üretilen B, C ve D tipi peynir örneklerinde bu mikroorganizmaların sonradan ortaya çıktığı, çok az bir oranda bulunduğu ve daha olgunlaşmanın ilk günlerinde ortamdan kayboldukları saptandı.

Tablo 16 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) koagülaz pozitif stafillokok sayıları (adet/)

örneğin Tipi	Nosu	Pıhtı	0 1 9 u n l a ş m a n ı n			15. günü	30. günü	60. günü	90. günü
			1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu				
A	1	-	1.2 X 10 <sup>3</sup>	4.3 X 10 <sup>3</sup>	3.3 X 10 <sup>3</sup>	7.0 X 10 <sup>2</sup>	5.0 X 10 <sup>2</sup>	-	-
	2	2.0 X 10 <sup>2</sup>	1.7 X 10 <sup>3</sup>	1.1 X 10 <sup>4</sup>	7.0 X 10 <sup>4</sup>	1.8 X 10 <sup>4</sup>	2.8 X 10 <sup>3</sup>	2.0 X 10 <sup>2</sup>	-
	3	5.5 X 10 <sup>3</sup>	2.2 X 10 <sup>4</sup>	3.9 X 10 <sup>5</sup>	4.7 X 10 <sup>5</sup>	8.0 X 10 <sup>4</sup>	2.1 X 10 <sup>4</sup>	3.1 X 10 <sup>3</sup>	-
ortalama		1.9 X 10 <sup>3</sup>	8.3 X 10 <sup>3</sup>	1.4 X 10 <sup>5</sup>	1.8 X 10 <sup>5</sup>	3.3 X 10 <sup>4</sup>	8.1 X 10 <sup>3</sup>	1.1 X 10 <sup>3</sup>	-
B	1	-	9.0 X 10 <sup>2</sup>	1.2 X 10 <sup>4</sup>	3.3 X 10 <sup>3</sup>	6.0 X 10 <sup>2</sup>	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-
ortalama		-	3.0 X 10 <sup>2</sup>	4.0 X 10 <sup>3</sup>	1.1 X 10 <sup>3</sup>	2.0 X 10 <sup>2</sup>	-	-	-
C	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	4.1 X 10 <sup>3</sup>	1.5 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-
	3	-	-	-	3.7 X 10 <sup>3</sup>	1.2 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-
ortalama		-	-	2.6 X 10 <sup>3</sup>	9.0 X 10 <sup>2</sup>	-	-	-	-
D	1	-	-	-	1.5 X 10 <sup>3</sup>	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-
ortalama		-	-	5.0 X 10 <sup>2</sup>	-	-	-	-	-



Şekil 12 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) koagulaz pozitif stafilokok sayılarındaki değişimler(ortalama)



### Küf ve maya

Tablo 17 ve şekil 13'de, deneysel peynir örneklerinin değişik olgunluk safhalarında içerdikleri küf ve maya sayılarındaki değişimler görülmektedir. Yapılan mikrobiyolojik incelemelerde üreyen kolonilerin çoğunluğunu mayaların oluşturduğu dikkati çekti.

Küf ve maya sayısı, çiğ süttten üretilen A tipi peynir ile pastörize süttten kültür ilavesiyle üretilen B, C ve D tipi peynirlerde, olgunlaşmanın bütün safhalarında birbirine yakın değerler verdi. Ancak, A ve B tipi peynir örneklerinin pıhtısında küf ve maya bulunurken ( $1.6 \times 10^3/g.$ ,  $6.7 \times 10^3/g.$ ), bu mikroorganizmalar C ve D tipi peynirlerde 1. baskı sonunda ortaya çıktı ( $1.4 \times 10^4/g.$ ,  $1.5 \times 10^4/g.$ ).

Bütün örneklerde ilk tespit edilen küf ve maya sayısı artış göstererek 3. baskı sonunda en yüksek sayı ortalamasına ulaştı. Bu değer, en fazla  $1.3 \times 10^7/g.$  ile D tipi peynirde tespit edildi. Bunu sırasıyla  $6.8 \times 10^6/g.$  ile B tipi peynir örneği,  $4.8 \times 10^6/g.$  ile A tipi peynir örneği ve  $4.2 \times 10^6/g.$  ile C tipi peynir örneği izledi.

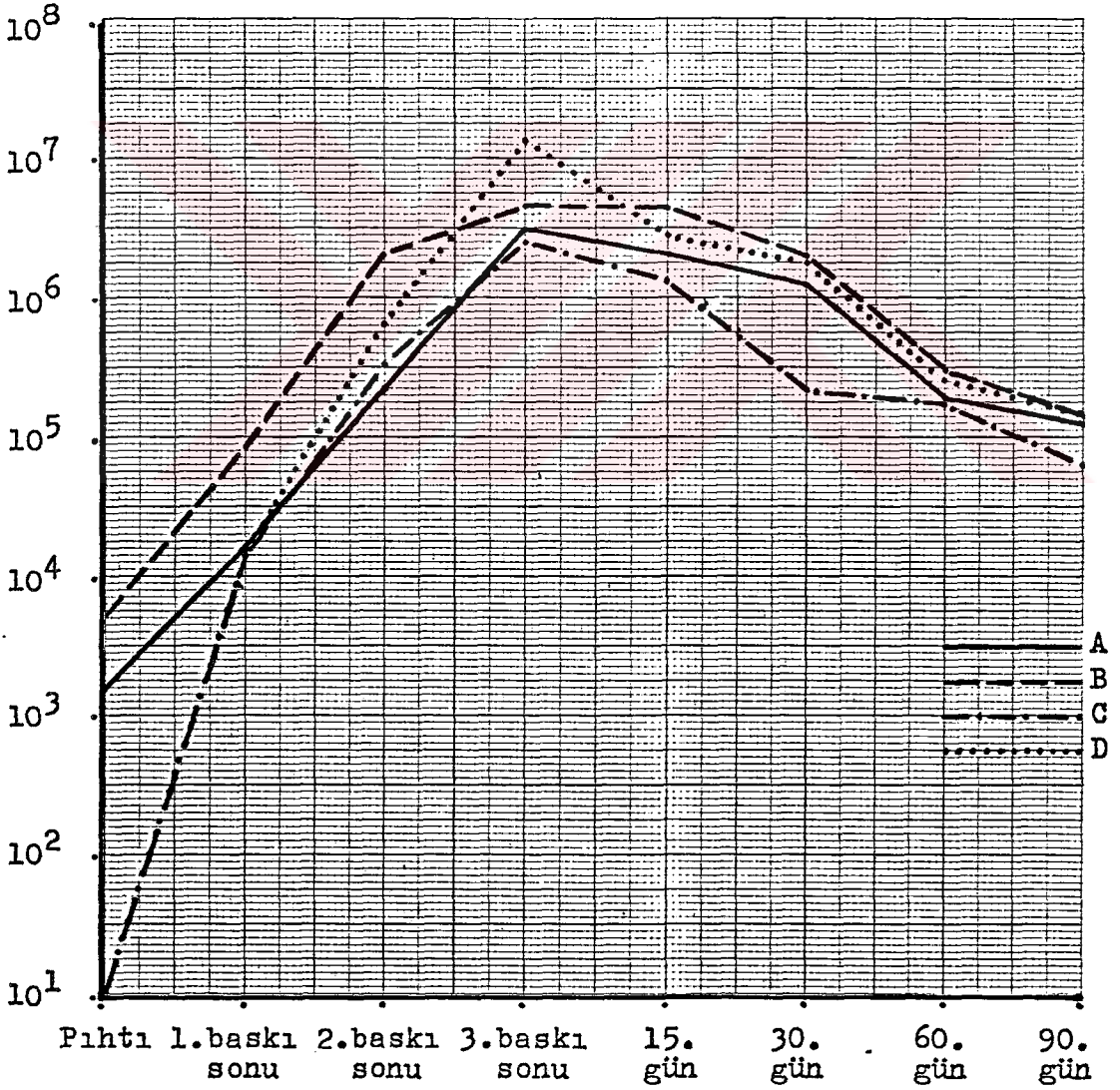
Küf ve maya sayısı, bütün örneklerde 3. baskı sonundan itibaren azalarak olgunlaşmanın 90. günü A tipi peynir örneğinde  $1.0 \times 10^5/g.$ 'a, B tipi peynir örneğinde  $1.8 \times 10^5/g.$ 'a, C tipi peynir örneğinde  $8.0 \times 10^4/g.$ 'a ve D tipi peynir örneğinde  $1.8 \times 10^5/g.$ 'a düştü.

Tablo 17 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) küf ve maya sayıları(adet/g.)

örneğin	Tipi	Nosu	Pıhtı	0 1 g u n l a ş m a n ı n						
				1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu	15. günü	30. günü	60. günü	90. günü
A	1	8.8 X 10 <sup>2</sup>	5.6 X 10 <sup>3</sup>	7.4 X 10 <sup>4</sup>	1.9 X 10 <sup>6</sup>	3.0 X 10 <sup>6</sup>	1.3 X 10 <sup>6</sup>	5.7 X 10 <sup>5</sup>	2.4 X 10 <sup>5</sup>	
	2	1.2 X 10 <sup>3</sup>	2.2 X 10 <sup>4</sup>	4.8 X 10 <sup>5</sup>	8.5 X 10 <sup>6</sup>	1.7 X 10 <sup>6</sup>	6.8 X 10 <sup>5</sup>	3.4 X 10 <sup>4</sup>	1.6 X 10 <sup>4</sup>	
	3	2.6 X 10 <sup>3</sup>	2.3 X 10 <sup>4</sup>	5.3 X 10 <sup>5</sup>	4.1 X 10 <sup>6</sup>	4.7 X 10 <sup>6</sup>	1.4 X 10 <sup>6</sup>	2.1 X 10 <sup>5</sup>	4.8 X 10 <sup>4</sup>	
ortalama		1.6 X 10 <sup>3</sup>	1.7 X 10 <sup>4</sup>	3.6 X 10 <sup>5</sup>	4.8 X 10 <sup>6</sup>	3.1 X 10 <sup>6</sup>	1.1 X 10 <sup>6</sup>	2.7 X 10 <sup>5</sup>	1.0 X 10 <sup>5</sup>	
B	1	-	3.8 X 10 <sup>3</sup>	1.1 X 10 <sup>5</sup>	1.8 X 10 <sup>6</sup>	7.7 X 10 <sup>6</sup>	8.2 X 10 <sup>5</sup>	1.8 X 10 <sup>5</sup>	5.2 X 10 <sup>4</sup>	
	2	2.0 X 10 <sup>4</sup>	2.7 X 10 <sup>5</sup>	8.2 X 10 <sup>6</sup>	1.7 X 10 <sup>7</sup>	1.0 X 10 <sup>7</sup>	8.0 X 10 <sup>6</sup>	8.4 X 10 <sup>5</sup>	3.3 X 10 <sup>5</sup>	
	3	-	5.6 X 10 <sup>3</sup>	7.6 X 10 <sup>5</sup>	1.7 X 10 <sup>6</sup>	1.4 X 10 <sup>6</sup>	6.3 X 10 <sup>5</sup>	4.2 X 10 <sup>5</sup>	1.6 X 10 <sup>5</sup>	
ortalama		6.7 X 10 <sup>3</sup>	9.3 X 10 <sup>4</sup>	3.0 X 10 <sup>6</sup>	6.8 X 10 <sup>6</sup>	6.4 X 10 <sup>6</sup>	3.1 X 10 <sup>6</sup>	4.8 X 10 <sup>5</sup>	1.8 X 10 <sup>5</sup>	
C	1	-	6.3 X 10 <sup>3</sup>	1.1 X 10 <sup>5</sup>	7.5 X 10 <sup>5</sup>	8.2 X 10 <sup>5</sup>	1.7 X 10 <sup>5</sup>	7.2 X 10 <sup>4</sup>	2.8 X 10 <sup>4</sup>	
	2	-	1.3 X 10 <sup>4</sup>	6.6 X 10 <sup>5</sup>	8.7 X 10 <sup>6</sup>	6.6 X 10 <sup>5</sup>	8.7 X 10 <sup>6</sup>	4.6 X 10 <sup>5</sup>	1.2 X 10 <sup>5</sup>	
	3	-	2.4 X 10 <sup>4</sup>	7.9 X 10 <sup>5</sup>	3.2 X 10 <sup>6</sup>	2.5 X 10 <sup>6</sup>	6.5 X 10 <sup>5</sup>	2.2 X 10 <sup>5</sup>	9.1 X 10 <sup>4</sup>	
ortalama		-	1.4 X 10 <sup>4</sup>	5.2 X 10 <sup>5</sup>	4.2 X 10 <sup>6</sup>	1.3 X 10 <sup>6</sup>	3.2 X 10 <sup>5</sup>	2.5 X 10 <sup>5</sup>	8.0 X 10 <sup>4</sup>	
D	1	-	1.1 X 10 <sup>4</sup>	5.5 X 10 <sup>5</sup>	4.9 X 10 <sup>6</sup>	1.3 X 10 <sup>6</sup>	8.2 X 10 <sup>5</sup>	4.3 X 10 <sup>5</sup>	2.2 X 10 <sup>5</sup>	
	2	-	8.5 X 10 <sup>3</sup>	4.5 X 10 <sup>5</sup>	1.7 X 10 <sup>6</sup>	1.2 X 10 <sup>6</sup>	5.6 X 10 <sup>5</sup>	2.1 X 10 <sup>5</sup>	5.6 X 10 <sup>4</sup>	
	3	-	2.5 X 10 <sup>4</sup>	1.4 X 10 <sup>6</sup>	3.1 X 10 <sup>7</sup>	1.1 X 10 <sup>7</sup>	6.5 X 10 <sup>6</sup>	6.1 X 10 <sup>5</sup>	2.5 X 10 <sup>5</sup>	
ortalama		-	1.5 X 10 <sup>4</sup>	8.0 X 10 <sup>5</sup>	1.3 X 10 <sup>7</sup>	4.5 X 10 <sup>6</sup>	2.6 X 10 <sup>6</sup>	4.2 X 10 <sup>5</sup>	1.8 X 10 <sup>5</sup>	

Şekil 13 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) küf ve maya sayılarındaki değişimler(ortalama)

adet/g.



Olgunlaşma periyodu

#### 4.1.2. Kimyasal Değişimler

##### Rutubet oranı

Çiğ süttten ve pastörize süttten starter kültür ilavesiyle deneysel olarak üretilen tulum peyniri örneklerinin değişik olgunlaşma safhalarında içerdikleri rutubet yüzdelerindeki değişimler Tablo 18 ve Şekil 14'de görülmektedir.

Rutubet oranı bakımından çiğ süttten üretilen peynirler ile pastörize süttten üretilenler farklı bulundu. Ancak, bütün örneklerde 3. baskı sonuna kadar hızlı bir şekilde düşen rutubet oranı, olgunlaşmanın diğer günleri çok yavaş bir azalma gösterdi. A tipi peynir örneğinde 3. baskı sonunda elde edilen ortalama rutubet oranı, pastörize süttten üretilen B, C ve D tipi peynir örneklerindekiinden daha düşük bulundu. Bu fark, olgunlaşmanın sonuna kadar devam etti.

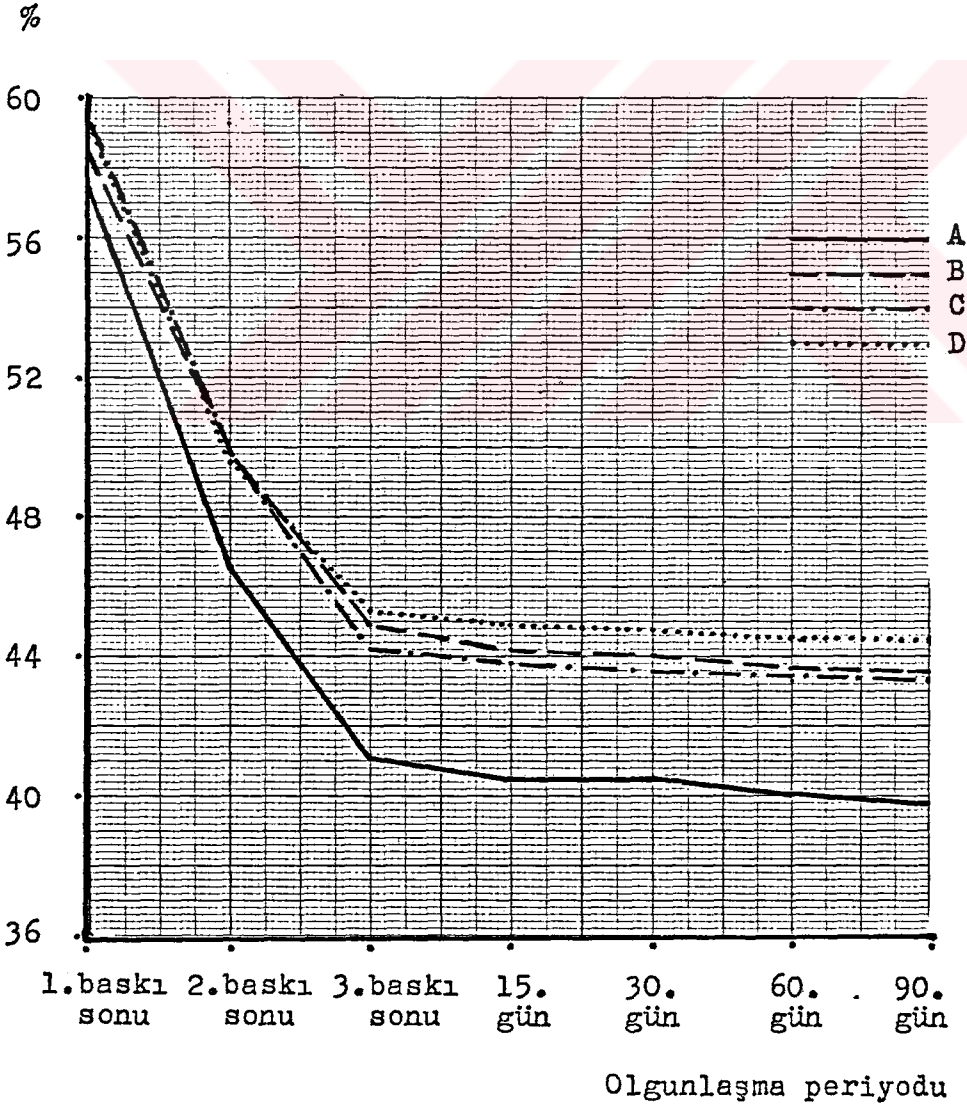
Çiğ süttten üretilen A tipi peynir örneğinde ortalama rutubet oranı 1. baskı sonu % 57.42 iken, 3. baskı sonunda % 41.08'e, olgunlaşmanın 90. günü % 39.82'ye kadar düştü.

Pastörize süttten üretilen peynirlerdeki ortalama rutubet oranları 1.baskı sonunda B tipi örnekte % 58.44, C tipi örnekte % 59,29, D tipi örnekte % 59.34; 3. baskı sonunda B tipi örnekte % 44.91, C tipi örnekte % 44.24, D tipi örnekte % 45.36; olgunlaşmanın 90. günü B tipi örnekte % 43.62, C tipi örnekte % 45.30, D tipi örnekte % 44.50 olarak tespit edildi.

Tablo 18 : Tulum peyniri örneklerinin (A,B,C,D) rutubet oranları (%)

Örneğin Tipi	Nosu	0 1 g u n l a ş m a n ı n						
		1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu	15. gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	1	59.75	47.49	40.36	39.65	39.64	39.20	39.25
	2	55.18	45.38	40.02	39.54	39.42	38.57	38.41
	3	57.33	47.06	42.85	42.40	42.46	42.41	41.80
ortalama		57.42	46.64	41.08	40.53	40.51	40.06	39.82
B	1	58.80	50.94	46.12	45.12	44.75	44.46	44.18
	2	59.01	49.09	45.45	44.68	44.40	44.66	44.51
	3	57.50	49.54	43.15	42.82	43.01	41.95	42.17
ortalama		58.44	49.86	44.91	44.21	44.05	43.69	43.62
C	1	59.42	49.25	43.80	43.25	42.94	42.44	42.56
	2	57.35	50.84	45.55	44.70	44.75	44.70	44.15
	3	61.10	49.46	43.36	43.58	43.19	43.25	43.20
ortalama		59.29	49.85	44.24	43.84	43.63	43.46	43.30
D	1	60.55	50.04	46.66	46.00	46.25	45.69	45.94
	2	58.14	48.66	43.05	42.60	42.52	42.80	42.43
	3	59.33	50.14	46.37	46.12	45.56	45.30	45.12
ortalama		59.34	49.61	45.36	44.91	44.78	44.60	44.50

Şekil 14 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) rutubet yüzdele-  
rindeki değişimler(ortalama)



### Asitlik değeri

Deneysel tulum peyniri örneklerinde, başlangıçtan olgunlaşmanın sonuna kadar olan aşamalarda tespit edilen asidite değerleri (laktik asit cinsinden) Tablo 19 ve Şekil 15'de görülmektedir. Bütün peynir örneklerinin asitlik değerleri, ilk günden itibaren sürekli artarak olgunlaşmanın 90. günü maksimuma ulaştı.

Pıhtıda en yüksek asitlik değerine sahip olan D tipi pastörize süt peyniri, olgunlaşmanın bütün safhalarında bu özelliğini korudu. B tipi peynir örneği ise olgunlaşmanın 60. gününe kadar diğerlerinden daha düşük bir asidite gösterdi.

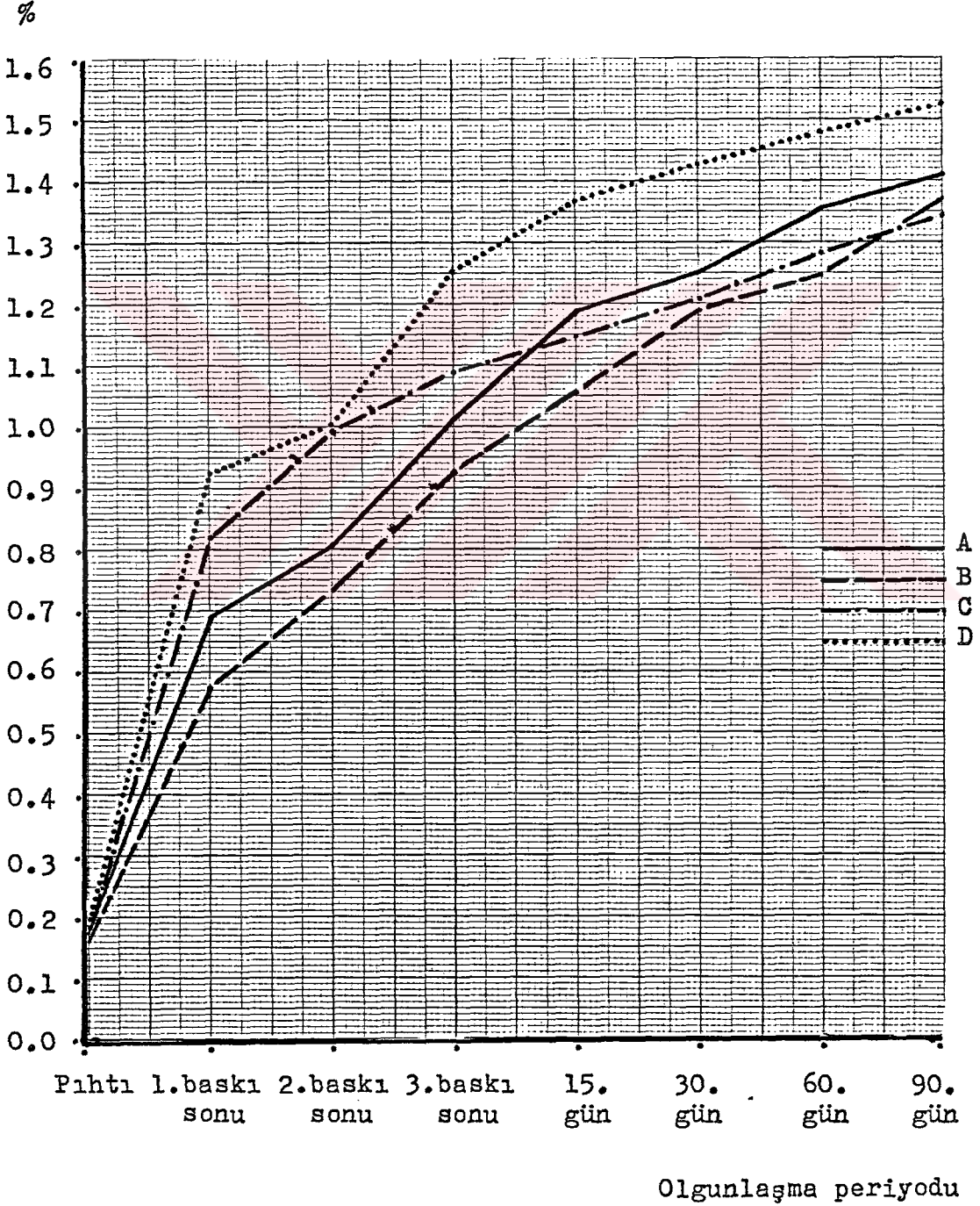
Pıhtıda ortalama asitlik değerleri A tipi örnekte % 0.177, B tipi örnekte % 0.167, C tipi örnekte % 0.190 ve D tipi örnekte % 0.193 olarak tespit edildi. Bu aşamadan itibaren artan asidite, olgunlaşmanın 90. günü A tipi örnekte % 1.404'e, B tipi örnekte % 1.368'e, C tipi örnekte % 1.344'e ve D tipi örnekte % 1.524'e yükseldi.



Tablo 19 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) asitlik değerleri (% laktik asit cinsinden)

örneğin		0 1 g u n 1 a ş m a n ı n								
Tipi	Nosu	Pıhtı	1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu	15. gün	30. gün	60. gün	90. gün	
A	1	0.200	0.720	0.864	0.972	1.152	1.260	1.332	1.368	
	2	0.140	0.648	0.756	1.008	1.152	1.188	1.296	1.404	
	3	0.180	0.694	0.792	1.044	1.260	1.296	1.440	1.440	
	ortalama	0.177	0.687	0.804	1.008	1.188	1.248	1.356	1.404	
B	1	0.160	0.576	0.694	0.864	1.008	1.152	1.224	1.368	
	2	0.160	0.540	0.756	0.972	1.080	1.188	1.224	1.332	
	3	0.180	0.612	0.756	0.936	1.080	1.224	1.296	1.404	
	ortalama	0.167	0.576	0.735	0.924	1.056	1.188	1.248	1.368	
C	1	0.190	0.900	1.116	1.152	1.188	1.260	1.332	1.404	
	2	0.200	0.864	1.044	1.116	1.188	1.260	1.332	1.332	
	3	0.180	0.694	0.828	1.008	1.080	1.116	1.188	1.296	
	ortalama	0.190	0.819	0.996	1.092	1.152	1.212	1.284	1.344	
D	1	0.220	1.044	1.188	1.296	1.404	1.476	1.512	1.584	
	2	0.180	0.864	1.080	1.224	1.368	1.404	1.476	1.512	
	3	0.180	0.864	1.044	1.224	1.332	1.404	1.440	1.476	
	ortalama	0.193	0.924	1.104	1.248	1.368	1.428	1.476	1.524	

Şekil 15 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) asitlik değerlerindeki değişimler(laktik asit cinsinden,ortalama)



### pH değeri

Olgunlaşma sırasında gözlenen pH değerleri, peynir tiplerine göre değişik bir seyir gösterdi. pH değeri bütün peynirlerde 2. baskı sonuna kadar düştü. Bu safhadan sonra, peynir tiplerine göre iniş ve çıkışlar tespit edildi. Deneysel peynir örneklerinin, çeşitli olgunluk aşamalarında sahip oldukları pH değerlerindeki değişimler Tablo 20 ve Şekil 16'da görülmektedir.

A tipi peynir örneğinde pıhtıda 6.3 olan pH değeri, 2. baskı sonunda 4.9'a düştü. 3. baskı sonunda aynı değerde kaldı. Olgunlaşmanın 15., 30. ve 60. günleri 5.0 olarak saptanan pH değeri 90. gün 5.1'e yükseldi.

B tipi peynir örneğindeki pH değeri pıhtıda 6.3 iken, sürekli azalarak 3. baskı sonunda 5.2'ye düştü. pH tekrar yükselme göstererek 30. gün 5.5'e ulaştı. Bu değer, 60. gün 5.4, 90. gün 5.3 olarak tespit edildi.

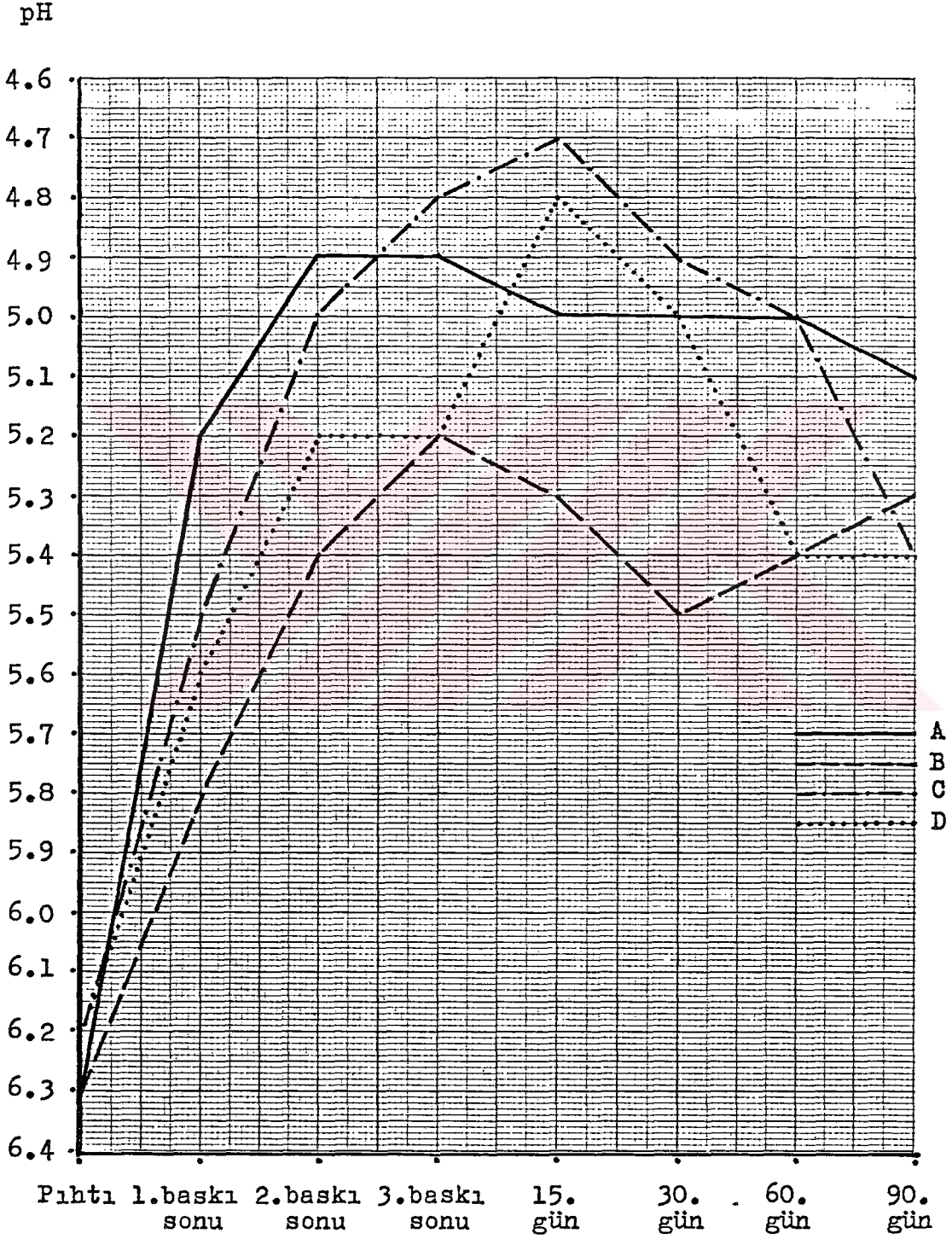
Pıhtıdaki pH değeri C tipi peynir örneğinde ortalama 6.2 olarak saptandı. pH değeri sürekli düşerek olgunlaşmanın 15. günü, diğer peynir tipleri içerisinde en düşük değer olan 4.7'ye ulaştı. Sonra tekrar yükselme gösterdi ve olgunlaşmanın 90. günü 5.4 olarak bulundu.

D tipi tulum peynir örneğindeki ortalama pH değeri, pıhtıda 6.2, en düşük seviyeye ulaştığı 15. gün 4.8 olarak saptandı. Takip eden olgunlaşma günlerinde yükseldi ve 90. gün 5.4 olarak tespit edildi.

Tablo 20 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) pH değerleri

örneğin Tipi	Nosu	Pahıtlı	0 1 g u n l a ş m a n ı n							
			1.baskı sonu	2.baskı sonu	3.baskı sonu	15. gün	30. gün	60. gün	90. gün	
A	1	6.2	5.4	4.8	5.3	4.9	5.3	5.1	5.0	
	2	6.5	5.5	5.2	4.7	4.9	4.7	4.9	5.1	
	3	6.3	4.8	4.8	4.6	5.1	5.1	5.0	5.2	
ortalama			6.3	5.2	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	
B	1	6.3	5.6	5.4	5.0	5.4	5.5	5.3	5.3	
	2	6.3	5.9	5.4	5.1	5.3	5.5	5.5	5.4	
	3	6.2	5.8	5.3	5.4	5.2	5.4	5.5	5.3	
ortalama			6.3	5.8	5.4	5.2	5.3	5.5	5.4	5.3
C	1	6.2	5.6	5.1	4.8	4.7	4.9	5.3	5.4	
	2	6.2	5.4	5.0	4.5	4.7	4.7	4.7	5.3	
	3	6.3	5.6	4.8	5.0	4.8	5.0	4.9	5.5	
ortalama			6.2	5.5	5.0	4.8	4.7	4.9	5.0	5.4
D	1	6.1	5.4	5.0	5.1	4.6	4.7	5.4	5.4	
	2	6.3	5.5	5.2	5.1	4.7	5.3	5.5	5.5	
	3	6.3	5.9	5.3	5.5	5.0	5.1	5.2	5.3	
ortalama			6.2	5.6	5.2	5.2	4.8	5.0	5.4	5.4

Şekil 16 : Tulum peyniri örneklerinin (A,B,C,D) pH değerlerindeki değişimler (ortalama)



Olgunlaşma periyodu

#### 4.1.3 Duyusal Değişimler

Çiğ sütte üretilen A tipi ve pastörize sütte starter kültür ilavesiyle üretilen B, C ve D tipi deneysel tulum peyniri örneklerinde, olgunlaşmanın 60. ve 90. günleri tespit edilen duyusal (lezzet, koku, yapı, görünüm ve toplam) puanlar Tablo 24'de görülmektedir.

Olgunlaşmanın 90. günü bütün örneklerde saptanan ortalama toplam duyusal puanlar, 60. gün tespit edilen puanlardan yüksek bulundu. Aynı durum, genel olarak görünüm, yapı, koku ve tat ile ilgili duyusal puanlarda da geçerli olmasına rağmen, bazen farklılıklar gözlemlendi. Lezzet puanı A tipi peynir örneğinde azaldı, B tipi peynir örneğinde aynı kaldı, C ve D tipi peynir örneklerinde ise arttı. Görünüm puanı bütün örneklerde yükseldi. Yapı puanı C ve D tipi örneklerde aynı kaldı, diğerlerinde artış gösterdi. Koku puanı ise yalnız A tipi peynir örneğinde değişmedi, B, C ve D tipi örneklerde arttı.

Toplam duyusal puan en yüksek, Str.lactis ile L.casei kombinasyonunun kullanıldığı D tipi pastörize süt peynirinde elde edildi (60. gün 16.3, 90. gün 16.6). Bunu sırasıyla C tipi pastörize süt peyniri (60. gün 15.9, 90. gün 16.6), A tipi çiğ süt peyniri (60. gün 13.6, 90. gün 13.9) ve B tipi pastörize süt peyniri (60. gün 13.0, 90. gün 13.5) izledi.

Olgunlaşmanın 90. gününde en yüksek lezzet puanı 4.5 ile D tipi örnekte, en düşük 2.3 ile A tipi örnekte; en yüksek görünüm puanı 4.5 ile C tipi örnekte, en düşük 3.3 ile B tipi örnekte; en yüksek yapı puanı 4.3 ile A tipi örnekte, en düşük 3.7 ile D tipi örnekte; en yüksek koku puanı 4.5 ile D tipi peynirde, en düşük 3.7 ile B tipi peynirde elde edildi.

Tablo 21 : Tulum peyniri örneklerinin(A,B,C,D) duyuasal puanları (20 puan üzerinden)

örneğin	LEZZET		GÜRÜNÜM		YAPI		KOKU		TOPLAM		
	Tipi	nosu	60.gün	90.gün	60.gün	90.gün	60.gün	90.gün	60.gün	90.gün	
A	1	2.2	2.0	3.4	3.6	3.8	4.0	4.0	4.2	13.4	13.8
	2	3.0	3.0	3.4	3.4	4.2	4.4	3.6	3.6	14.2	14.4
	3	2.2	2.0	3.2	3.4	4.0	4.4	3.8	3.6	13.2	13.4
ortalama		2.5	2.3	3.3	3.5	4.0	4.3	3.8	3.8	13.6	13.9
B	1	3.0	3.4	3.2	3.2	3.6	3.6	3.6	3.6	13.4	13.8
	2	2.4	2.2	3.0	3.4	4.0	3.8	3.8	4.0	13.2	13.4
	3	2.6	2.4	2.8	3.4	3.6	4.0	3.4	3.6	12.4	13.4
ortalama		2.7	2.7	3.0	3.3	3.7	3.8	3.6	3.7	13.0	13.5
C	1	3.8	4.0	4.4	4.4	3.8	4.0	4.4	4.4	16.4	16.8
	2	3.6	3.4	4.2	4.4	3.8	3.6	4.0	3.8	15.6	15.2
	3	3.8	4.6	4.0	4.6	4.0	4.0	3.8	4.4	15.6	17.6
ortalama		3.7	4.0	4.2	4.5	3.9	3.9	4.1	4.2	15.9	16.6
D	1	4.0	4.6	4.0	4.6	4.0	3.8	4.4	4.6	16.4	17.6
	2	4.2	4.4	4.0	4.2	3.6	3.6	4.6	4.6	16.4	16.8
	3	4.2	4.4	4.0	4.4	3.6	3.6	4.4	4.4	16.2	16.8
ortalama		4.1	4.5	4.0	4.4	3.7	3.7	4.5	4.5	16.3	17.1



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, üretim açısından önemli bir potansiyele sahip olan ve tüketimi gün geçtikçe artan tulum peynirlerinin kalitesinin arttırılması, standardize edilmesi ve daha sağlıklı hale getirilmesi amacıyla, bu peynirlerde starter kültür kullanılabilirliği araştırıldı. Çiğ süttten(A) ve pastörize süttten kültür ilavesiyle(B,C,D) deneysel olarak üretilen tulum peynirlerinde, olgunlaşmanın başlangıcından sonuna kadar olan sürelerde mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuusal değişimler incelendi.

Mikroorganizmalar gıdalarda sağlığa zararlı ve kalite bozucu etkilere sahip olabildiği gibi, özellikleri bilinen mikroorganizmalar da metabolizma aktiviteleri sayesinde bu ürünlerin lezzet ve aroma geliştirmesinde ve uzun süre dayanıklılığının sağlanmasında etkili rol oynamaktadırlar. Çalışmamızda incelediğimiz peynir örnekleri arasında, genel mikroorganizma sayısı bakımından önemli bir fark tespit edilmedi(Tablo 9, şekil 1). Çiğ süttten yapılan peynirler ile pastörize süttten yapılan peynirlerin yaklaşık olarak aynı sayıda genel mikroorganizma içermesi, Çelik (20) ve Özalp ve ark.(62)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir ve pastörize süte % 1.5 oranında ilave edilen kültürdeki mikroorganizma sayısının, çiğ sütteki mikroorganizma sayısına yakın olduğuna işaret etmektedir. Her peynir örneğinde, 2.baskı işleminin sonunda en yüksek düzeyde( $3.9 \times 10^{10}/g.$  -  $9.1 \times 10^{10}/g.$ ) bulunan genel mikroorganizma sayılarının olgunlaşma süresince sürekli azalması, değişik peynirler üzerinde çalışan diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir(20,27,62,82,93). Bu durum, rutubetin azalması, tuz konsantrasyonunun artması, pH'nın düşmesi ve bazı parçalanma ürünlerinin mikroorganizmaların yıkımına neden olmalarından ileri gelmektedir(76). Çalışmamızdaki tulum peyniri örneklerinde, genel mikroorganizma sayısındaki en önemli değişikliklerin baskı aşamalarında gözlenmesi, bu peynirlerin olgunlaşmasının önemli bir kısmının baskı işlemleri sırasında gerçekleştiğini göstermektedir. Aynı görüş, Şavak tulum



peyniri üzerinde çalışın Kurt ve öztekin(48) tarafından da ifade edilmiştir. Burada, baskı işleminin uzun tutulması, bu işlemin oda ısısında gerçekleştirilmesi ve tuzun yavaş yavaş ilave edilmesi önemli rol oynamaktadır.

Çiğ süttten ve starter kültür ilave edilmiş pastörize süttten üretilen tulum peynirleri arasında, olgunluk safhalarında laktik streptokok sayıları açısından belirgin farklılık bulunmamaktadır (Tablo 10, şekil 2). Bu durum, bütün peynir örneklerinin başlangıçta yaklaşık olarak aynı sayıda laktik streptokok içermesinden ve pastörize süttten yapılan peynirlerin starter kültür bileşiminde Str.lactis'in bulundurulmasından ileri gelmektedir. Deneysel tulum peyniri örneklerinde, ilk günden itibaren artan laktik streptokokların 2. baskı işlemi sonunda maksimum sayıya ( $3.2 \times 10^{10}$  -  $8.0 \times 10^{10}/g.$ ) yükselmesinin ve daha sonraki olgunlaşma günlerinde sürekli azalmasının tespiti, diğer araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir (20,93). Nitekim, bazı araştırmacılar peynirlerin olgunlaşmasının son günlerinde laktik streptokokların tamamen ortamdandan kaybolduklarını bildirmektedirler (27,76). Gerek starter kültür ilavesiyle pastörize süttten gerekse çiğ süttten elde edilen tulum peyniri örneklerinde, genel mikroorganizma sayısı ile laktik streptokok sayıları arasında 3. baskı işlemi sonuna kadar bir yakınlık görülmektedir (şekil 4,5,6,7). Bu bulgular, deneysel peynir örneklerinde olgunlaşmanın laktik streptokoklar tarafından başlatıldığını göstermektedir. Karasoy(45) da tulum peynirlerinde ilk olgunluğun Str.lactis tarafından oluşturulduğunu belirtmekle bulgularımızı desteklemektedir.

Deneysel tulum peyniri örnekleri, özellikle olgunlaşmanın 15. gününe kadar olan aşamalarda farklı sayılarda laktobasilöykonostok-pediyokok (LLP) grubu mikroorganizma içermektedirler (Tablo 11, şekil 3). Pastörize süttten yapılan D tipi peynir örneğinde bu grup mikroorganizmaların 2. baskı işlemi sonunda ( $3.9 \times 10^{10}/g.$ ), pıhtıda çok az sayıda veya hiç bulunmadıkları A, B ve C tipi peynir örneklerinde ise olgunlaşmanın 15. günü

( $1.2 \times 10^{10}/g.$ ,  $2.4 \times 10^{10}/g.$   $9.7 \times 10^9/g.$ ) maksimum sayıya ulaştıkları gözlemlendi. Bu durum, pastörize süttten üretilen D tipi tulum peynirine ilave edilen kültürde L.casei'nin bulundurulmasından kaynaklanmaktadır. A,B ve C tipi peynir örneklerinde LLP grubu mikroorganizmaların zamanla ortaya çıkmaları; kültür olarak kullanılmamalarına karşın peynir olgunlaşmasının ilerleyen günleri laktobasillerin, özellikle L.casei'nin dominant hale geldiğini bildiren Thompson ve Marth(82)'ın bulgularıyla desteklenmektedir. Bu mikroorganizmalar, pastörize süttten üretilen peynirlere havadan ve çevreden bulaşmaktadır(67). Bütün örneklerde LLP grubu mikroorganizmaların bir süre sayıca arttıktan sonra hakim mikroflorayı oluşturması ve genel mikroorganizma sayısına paralel kısmi bir azalma göstermesi(Şekil 4,5,6,7); diğer araştırmacıların bulgularıyla desteklenmektedir(20,27,31,76,93).

Fekal streptokoklar, çalışmamızda kullandığımız peynir tiplerine göre farklı grafikler göstermektedir(Tablo 12, Şekil 8). Cve D tipi pastörize süt peynirlerinde 1. baskı sonundan itibaren kendini gösteren fekal streptokokların, bir süre düşük bir sayıda varlıklarını koruduktan sonra 30. ve 90. günler ortamdan kaybolmaları, bu peynirlerin yapımında kullanılan sütlerin pastörize edilmesinden ve kullanılan starterlerin inhibe edici etkilerinden kaynaklanmaktadır(14,43,70). Pıhtıda bu mikroorganizmaları içeren A tipi peynir örneğinde 3. baskı sonuna kadar ( $2.5 \times 10^5/g.$ ), B tipi peynir örneğinde ise 2. baskı sonuna kadar ( $2.7 \times 10^7/g.$ ) artan fekal streptokok sayılarının zamanla azalmasına karşın, B tipi peynirde daha çok sayıda olmak üzere olgunlaşmanın son günü canlılıklarını sürdürmeleri; bunlardan birinin (A) iğ süttten üretilmiş olmasından, diğerinin(B) ise kültür kombinasyonunda Str. faecalis'in bulundurulmasından ileri gelmektedir. Fekal streptokokların bir süre arttıktan sonra azalması, Ergüllü(27), Gökovalı(31) ve Yanai ve ark.(93)'nın bulgularıyla benzer olmasına rağmen, sürekli azaldığını bildiren Çelik(20), Tekinşen(76) ve Thompson ve Marth(83)'ın bulgularıyla uyum göstermemektedir. Bu, muhtemelen peynir yapım tekniklerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Çiğ sütte yapılan A tipi peynir örneği, bütün olgunluk safhalarında pastörize sütte yapılan B,C ve D tipi peynir örneklerinden daha fazla sayıda koliform grubu mikroorganizma ve E.coli içermektedir (Tablo 13,14; Şekil 9,10). A tipi çiğ süt peynirinin pıhtısında yüksek bulunan koliform ve E.coli sayılarının ( $7.4 \times 10^4/g.$ ,  $3.0 \times 10^4/g.$ ), 3. baskı sonuna kadar arttıktan ( $4.4 \times 10^6/g.$ ,  $2.7 \times 10^6/g.$ ) sonra azaldıkları ve zamanla ortamdaki kayboldukları gözlemlendi. Söz konusu peynir örneğinde bu mikroorganizmaların yüksek sayılarda seyretmesi ve uzun süre canlı kalması, çiğ sütte üretilmiş olmalarıyla ilgili bulunmaktadır. Benzer bulgular Çelik(20), Özalp ve ark.(62) tarafından da bildirilmektedir. Pastörize süt peynirlerinde koliformlar ve sonradan ortaya çıkan E.coli'nin 3. baskı sonuna kadar sayıca artması ( $5.0 \times 10^3/g.$  -  $2.1 \times 10^4/g.$ ;  $1.1 \times 10^3/g.$  -  $5.5 \times 10^3/g.$ ); bu mikroorganizmaların havadan ve ekipmanlardan peynire geçebildiğini ve ısı işleminden geçirilmiş sütlerden yapılan peynirlerde de bulunmalarının doğal olduğunu ifade eden Reiter(67), Winterer(91) ve Yanai ve ark.(93) tarafından desteklenmektedir. Çiğ sütte yapılan A tipi peynir örneğinde olgunlaşmanın 60. günü, pastörize sütte yapılan B,C ve D tipi peynir örneklerinde ise olgunlaşmanın 15. günü koliform ve E.coli'nin yok olması ise peynirdeki asitliğin artmasından ve özellikle kültür peynirlerinde bu sürenin çok kısa olması, starter bakterilerinin arzu edilmeyen mikroorganizmalar üzerine gelişmelerini önleyici etki yapmalarından ileri gelmektedir (14,43,70).

Çalışmamızdaki bulgulara göre; A, B, C ve D tipi deneysel tulum peyniri örneklerinde 2. ve 3. baskı işlemleri sonunda en yüksek sayıda bulunan stafilokoklar ( $1.3 \times 10^7/g.$ ,  $4.8 \times 10^4/g.$ ,  $9.3 \times 10^4/g.$ ,  $1.4 \times 10^5/g.$ ) ve koagülaz pozitif stafilokoklar ( $1.8 \times 10^5/g.$ ,  $4.0 \times 10^3/g.$ ,  $2.6 \times 10^3/3g.$ ,  $5.0 \times 10^2/g.$ ), sonraki aşamalarda zamanla azalmakta ve ortamdaki kaybolmaktadırlar (Tablo 15,16; Şekil 11,12). Mikroorganizma sayılarında tespit edilen değişimler Çelik(20), Gökovalı(31), Özalp ve ark. (62) ve Tekinşen(76)'in bulgularına benzerlik göstermektedir. Arıcı ve Şimşek(7)'in çalışmalarında, pastörize sütte starter kültür

kullanılarak yapılan tulum peynirlerinde Staph.aureus'a rastlanmadığı, çiğ süt peynirlerinde ise ilk günlerde tespit edilen Staph.aureus sayısının zamanla azaldığı bildirilmektedir. Çalışmamızda, pastörize süttten yapılan peynirlerde de bu mikroorganizmaların bulunması, çevreden bulaşmalardan ileri gelmektedir(67, 93). Stafilokokların, özellikle koagulaz pozitif stafilokokların, çiğ süttten yapılan A tipi peynir örneğine kıyasla, B,C ve D tipi peynir örneklerinde çok az sayıda tespit edilmeleri ve daha kısa sürede yok olmaları, pastörizasyonun ve starter kültürlerin etkisinden kaynaklanmaktadır(14,43,70).

Deneysel tulum peyniri örnekleri arasında küf ve maya sayıları açısından belirgin bir farklılık bulunmamaktadır(Tablo 17, şekil 13). A ve B tipi peynirlerde pıhtıda, C ve D tipi örneklerde 1. baskı işlemi sonunda ortaya çıkan küf ve maya sayılarının, bütün peynir örneklerinde 3. baskı sonunda maksimuma yükselmesi ( $4.2 \times 10^6/g.$  -  $1.3 \times 10^7/g.$ ) ve bu safhadan itibaren olgunlaşmanın 90. gününe kadar kısmi bir şekilde azalmasının tespit edilmesi( $8.2 \times 10^4/g.$  -  $1.8 \times 10^5/g.$ ) diğer araştırmacıların bulgularıyla desteklenmektedir(20,27,31,62,76,93). Diğer kontaminantların aksine peynir olgunlaşmasının son günlerinde küf ve maya sayılarının yüksek oranda tespit edilmesi; düşük su aktivitesi, pH ve sıcaklık derecelerinde gelişebilme özellikleri ile ilgili bulunmaktadır(5). Çalışmamızda, ayrıca bu mikroorganizmalar yönünden yapılan incelemelerde mayaların küflerden daha fazla bulunduğu dikkati çekmektedir. Aynı durum, beyaz peynirler üzerinde yapılan bir çalışmada(27) da vurgulanmaktadır.

Peynir olgunlaşmasında genel ve özel mikroorganizma sayıları yanında kimyasal değerlerde de önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Tulum peynirleri üzerinde yaptığımız bu çalışmada, rutubet yüzdelerindeki değişimler çiğ süttten yapılan peynir ile pastörize süttten yapılan peynirler arasında fark göstermektedir (Tablo 18, şekil 14). Bütün peynir örneklerindeki rutubet oranının 3. baskı sonuna kadar hızlı bir şekilde azalması, ham peynire uygulanan baskı işleminden; tulum basıldıktan sonraki

günlerde de kısmen asalması, peynirde oluşan asitliğin artması ve buna paralel olarak peynir kitlesinin sertleşmesinden ileri gelmektedir(14). Başlangıçtan itibaren çiğ süttten yapılan A tipi peynir örneğinin rutubeti, pastörize süttten yapılan B, C ve D tipi peynirlerin rutubetinden oldukça düşük olduğu saptandı. Aynı şekilde, olgunlaşmanın son günü rutubet A tipi peynirde % 39.82 iken, pastörize süttten yapılan peynirlerde % 43.30-44.50 arasında bulundu. Çiğ süt peynirlerinin, pastörize süte starter kültür ilavesiyle üretilen peynirlerden daha düşük bir rutubet yüzdesine sahip olması, Naguib ve ark.(58)'nin bulgularıyla uyumlu olmasına karşın, yabancı kültür kültür kullanılanlar hariç yerli kültür ilaveli pastörize süt peynirleri arasında belirgin bir fark olmadığını bildiren Çelik(20)'in bulgularıyla benzerlik göstermemektedir. Arıcı ve Şimşek(7)'in tulum peynirleri üzerinde yaptıkları çalışmada, pastörize süttten starter kültür ilavesiyle üretilen peynirlerin, çiğ süttten üretilenlerle hemen hemen aynı rutubet oranına sahip olmaları, pastörize sütlere  $CaCl_2$  katılmasından kaynaklanmaktadır. Pastörizasyon sırasında pıhtılaşmadan sorumlu kalsiyum iyonlarının kısmen çökmesi nedeniyle, böyle sütler,  $CaCl_2$  ilave edilmeden mayalanırsa gevşek ve sulu bir pıhtı oluşmakta, dolayısıyla peynirin rutubeti artmaktadır(39,75). Çalışmamızda olgunlaşmanın 90. günü elde edilen değerler, çeşitli araştırmacılar(1,3,9,21,32) tarafından ticari tulum peynirleri için bildirilen sınırlar arasındadır.

Bütün deneysel peynir örneklerinde, titre edilebilir asiditenin pıhtıdan itibaren sürekli artarak olgunlaşmanın son günü maksimuma ulaştığı gözlemlendi(Tablo 19, Şekil 15).Asitlik değerindeki sürekli artış, birçok araştırmacının(7,20,27,64,77) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada, L.casei'nin Str. lactis ile birlikte kullanıldığı D tipi pastörize süt peynirinin, olgunlaşmanın her safhasında diğerlerinden daha yüksek bir asitlik değerine sahip olduğu görülmektedir. Aynı şekilde olgunlaşmanın son günü en yüksek asitlik değeri D tipi peynirde bulunmakta(% 1.524), bunu sırasıyla A(% 1.404), B(% 1.368) ve C (% 1.344) tipi peynirler izlemektedir. Pastörize süt peynirle-

rinin asitlik değerlerinin farklı olması, kültürdeki mikroorganizmaların asit oluşturma yeteneklerinin farklı olmasından ileri gelmektedir. D tipi peynir örneğinde asitlik değerinin diğer peynir örneklerinden daha fazla bulunması, bu peynirin yapımında starter kültür olarak kullanılan *Str.lactis* ve *L.casei* kombinasyonunun asit oluşturma gücünün yüksek olduğunu göstermektedir.

Araştırmamızda, bütün peynirlerde 2. baskı işlemi sonuna kadar sürekli düşen pH, bu aşamadan sonra peynir tipine göre düzensiz iniş ve çıkışlar göstermekte ve olgunlaşmanın son günü 5.1 - 5.4 arasında bulunmaktadır (Tablo 20; şekil 16). pH değerinde tespit edilen bulgular Tekinşen(76)'in bulgularına benzer olmasına karşın, pH'nın olgunlaşmanın başlangıcından sonuna kadar sürekli azaldığını bildiren araştırmacıların(27,69,93) bulgularıyla farklılık göstermektedir. Bununla birlikte, asitlik değerlerindeki değişimler ile pH değerleri arasında bir paralellik bulunmamaktadır. Bu durum, muhtemelen kültürlerin zayıf iyonize asitleri oluşturmalarındaki farktan ve değişik örneklerin farklı tamponlama kapasiteleri nedeniyle mevcut asitlerin kısmen disosiyeye olmalarından kaynaklanmaktadır(20). Tekinşen(77)'in bir başka şalışmasında, pastörize sütte kültür ilavesiyle yapılan peynirlerdeki pH'nın, şiş sütlerden üretilenlerden düşük olması, bu şalışmadaki C ve D tipi peynirler için zaman zaman benzer olmasına raşmen, B tipi pastörize süt peynirleri için geçerli değildir. Bu durum, kültür kombinasyonu ve kültür oranı ile ilgili bulunmaktadır.

Olgunlaşma sırasında mikroorganizmaların ölmeleri sonucu ağığa çıkan bakteriyel enzimler, peynirin organoleptik özellikleri üzerine etkili olmaktadır(46). Nitekim, şalışmamızda genel ve özel mikroorganizma sayılarında zamanla azalmalar kaydedilmesine karşın, duyuşal puanlarda bir artış gözlenmektedir (Tablo 21). Olgunlaşmanın son günü en yüksek toplam duyuşal puan, *L.casei* ile *Str.lactis* kombinasyonunun kullanıldığı D tipi pastörize süt peynirinde(17.1), en düşük toplam duyuşal puan *Str.feacalis* ile *Str. lactis* kombinasyonunun kullanıldığı B tipi pas-



törize süt peynirinde(13.5) saptandı. D ve C tipi peynirlerin, A tipi çığ süt peynirinden daha yüksek toplam puana sahip olması, pastörizasyon ve kullanılan kültürün olumlu etkisinden kaynaklanmaktadır ve özellikle D tipi örneğin en yüksek puana sahip olması, L.casei'nin peynir olgunlaşmasında önemli rol oynadığını bildiren araştırmacılar tarafından desteklenmektedir(14,20,47,60,63). Çelik(20), Tekinşen(72) ve Arıcı ve Şimşek(7) tarafından yapılan araştırmalarda da kültür ilaveli pastörize süt peynirlerinin, çığ süt peynirlerinden daha yüksek duyuşsal puana sahip oldukları bildirilmektedir. Str.feacalis'in kültür bileşiminde bulunduğuduğu B tipi peynir örneğinin en düşük puana sahip olması, fekal streptokokların(enterokokların) starter kültür olarak kullanılabilceğini ve ürünün duyuşsal niteliklerine olumlu etkilerinin olacağını vurgulayan araştırmacıların bulgularıyla çelişki göstermektedir(30,42,63,83,92). Bu durum suş farkından ileri gelebilmektedir. A tipi peynir örneğinde tespit edilen yapı puanının diğerlerinden yüksek olması, bu peynirin rutubetinin pastörize süt peynirlerinden düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, starter kültür ilave edilmiş pastörize süttten yapılan peynirlerin, çığ süttten yapılan peynire oranla daha yüksek oranda rutubet içermekte ve mikrobiyolojik açıdan daha güvenilir olmaktadır. Tulum peynirlerinde mikrobiyolojik olaylar olgunlaşmanın 15. gününe kadar olan safhalarda cereyan etmekte ve baskı işlemleri sırasında peynirlere dışarıdan arzu edilmeyen mikroorganizmalarla kontamine olmaktadırlar. Bu peynir çeşidimizde kalitenin arttırılmasına, sağlıklı bir hale getirilmesine ve standardize edilmesine yönelik yapılan bu çalışmada, tulum peynirlerinde starter kültür kullanmanın yararlı olacağı ve denen kültürler içersinde Str.lactis ile L.casei kombinasyonunun en iyi neticeyi verdiği tespit edildi. Ancak, Str.feacalis'in tulum peynirinin duyuşsal özellikleri üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığı gözlemlendi.

## 6. ÖZET

Tulum peynirlerinin kalitesini yükseltmek, standardizasyonunu ve sağlıklı bir hale getirilmesini sağlamak için yapılan bu çalışmada çiğ süttten(A) ve pastörize süttten kültür ilavesiyle(B,C,D) 4 tip tulum peyniri yapıldı. Kültür olarak, laboratuvarımızda tulum peynirlerinden izole ettiğimiz Str.lactis ve Str. feacalis kombinasyonu(B), Str.lactis tek başına(C) ve Str. lactis ve L.casei kombinasyonu(D) kullanıldı. Peynir örnekleri, pihtı, 1., 2. ve 3. baskı işlemlerinin sonunda, olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerinde mikrobiyolojik ve kimyasal, olgunlaşmanın 60. ve 90. günleri organoleptik muayeneye alındı.

Genel mikroorganizma sayısı, bütün peynir örneklerinde 2. baskı sonuna kadar arttı, daha sonra zamana bağlı olarak azaldı. İlk günler mikrofloraya hakim olan laktik streptokok sayıları bakımından örnekler arasında belirgin bir fark bulunmadı. Laktobasil-löykonostok-pediyokok(LLP) grubu mikroorganizmalar, A ve C tipi peynirlerde sonradan ortaya çıkmalarıyla birlikte, bütün örneklerde hızla artarak hakim mikroflorayı oluşturdular. En yüksek LLP grubu mikroorganizma sayısı, L.casei'nin starter kültür olarak kullanıldığı D tipi peynirde elde edildi. Bu grup mikroorganizmaların hakim mikroflorayı oluşturması D tipi peynirde 2. baskının sonunda, diğer peynirlerde olgunlaşma periyodunun 15. günü gerçekleşti.

Pastörize süttten yapılan C ve D tipi peynirlerde sonradan ortaya çıkan fekal streptokoklar, kısmi bir artış gösterdikten sonra azaldı ve olgunlaşmanın son günü ortamdaki kayboldular. Pihtısında bu grup bakterileri içeren A tipi peynir örneği ve Str.feacalis'in starter kültür olarak kullanıldığı B tipi peynir örneğinde ilk günler artan fekal streptokok sayısı zamanla azaldı. Ancak, bu mikroorganizmalar olgunlaşmanın son günü B tipi örnekte çok daha fazla sayıda olmak üzere varlıklarını korudular.



Koliform ve E.coli sayısı açısından, çiğ süt peyniri ile pastörize süt peynirleri arasında belirgin bir fark gözlemlendi. Başlangıçta yüksek sayıda koliform ve E.coli içeren çiğ süt peynirlerinde bu mikroorganizmalar 3. baskı sonunda maksimum sayıya ulaştıktan sonra olgunlaşmanın 60. günü ortamdaki silindiler. Pastörize süt peynirlerinin pıhtısında çok düşük sayıda veya hiç bulunmayan koliform ve E.coli, 3. baskı sonuna kadar sayıca arttıktan sonra olgunlaşmanın 15. günü yok oldular.

Stafilokok ve koagülaz pozitif stafilokok sayılarındaki değişimler de peynir tipine göre farklı oldu. Çiğ süt peyniri, bütün safhalarda daha çok stafilokok ve koagülaz pozitif stafilokok içerdi. Stafilokoklar 2. ve 3. baskı sonuna kadar arttı ve daha sonra azalarak D tipi peynirde 60. gün, C tipi peynirde 90. gün ortamdaki kayboldular. A tipi çiğ süt peynirinde ve az sayıda da olsa B tipi pastörize süt peynirinde olgunlaşmanın 90. günü bu mikroorganizmalara rastlandı. Koagülaz pozitif stafilokoklar bir süre arttıktan sonra çiğ süt peynirinde 90. gün, sonradan ortaya çıktığı pastörize süt peynirlerinde 15. ve 30. günler tamamen yok oldular.

Küf ve maya sayısı açısından peynir tipleri arasında pıhtı hariç önemli bir farklılık gözlemlenmedi. Daha ziyade mayaların oluşturduğu mikroorganizma sayısı 3. baskı sonunda maksimuma ulaştı. Küf ve maya sayısında bu safhadan sonra kısmi bir azalma görüldü.

Rutubet yüzdesi 3. baskı sonuna kadar hızlı, diğer safhalarda yavaş bir şekilde azaldı. Çiğ süt peynirinin rutubeti, pastörize süt peynirlerinkinden daha düşük bulundu. Bütün deneysel peynir örneklerinde titre edilebilir asidite, başlangıçtan olgunlaşmanın son gününe kadar arttı. En hızlı artış D tipi peynirde saptandı. Bütün örneklerin pH değeri 3. baskı sonuna kadar azaldı. Bundan sonraki safhalarda peynir tipine göre düzensiz değişimler gösterdi.

Organoleptik muayene sonucunda, peynir tipleri arasında farklılıklar bulundu. En yüksek organoleptik toplam puan, Str.lactis ve L.casei'nin starter kültür olarak kullanıldığı D tipi pastörize süt peynirinde elde edildi. Bunu sırasıyla C tipi pastörize süt peyniri, A tipi çiğ süt peyniri ve B tipi pastörize süt peyniri izledi.

Bu çalışmada, tulum peynirlerinde starter kültür kullanımının faydalı olacağı, test edilen kültürler arasında en yararlısının Str.lactis ve L.casei kombinasyonu olduğu, Str. faecalis'in peynirin organoleptik nitelikleri üzerine olumlu bir etkisinin bulunmadığı sonucuna varıldı.



## 7. SUMMARY

This study was performed to increase quality, make up to standard and fit for human consumption of Tulum cheese. Four types of Tulum cheese were made from raw milk(A) and starter containing pasteurised milk(B,C,D). The combination of *Str.lactis* and *Str.feacalis*(B), only *Str.lactis*(C) and the combination *Str.lactis* and *L.casei*(D) which were isolated from Tulum cheeses in our laboratory were used. Cheese samples were examined chemically and microbiologically at curd stage, 1st, 2nd and 3rd press stages and on 15th, 30th, 60th, 90th days of ripening period. They were also examined organoleptically on 60th and 90th days.

In all cheese types, the general colony count of microorganisms increased from the curd to end of the second press and thereafter it decreased in the passage of time. There were no evident differences among various samples as regards the count of lactic streptococci, which dominated the microflora at beginning stages of ripening. However, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* microorganisms appeared later in A and C types of cheeses, they increased quickly and formed the dominant microflora in every types of cheese. The most number of LLP microorganisms was got from D type cheese which used *L.casei* as starter culture. Domination of this group of microorganisms was happened at the end of the second press in D type cheese and on 15th day of ripening period in other types of cheese.

In C and D types of pasteurised milk cheese, fecal streptococci which appeared later, showed a partial increase and then decreased and disappeared at the last day of maturation. In A type of cheesethis group of bacteria containing at curd stage and in B type of cheese in which *Str.feacalis* was used as starter culture, fecal streptococci raised at the beginning and then decreased in passage of time. However these microorganisms remain viable upto the last day of ripening , its were found in much more number in B type.

An important difference in the count of coliform and E.coli microorganisms was observed between the raw milk cheese and the pasteurised milk cheeses. These microorganisms in the raw milk cheese reached to maximum number at the end of the third press thereafter they disappeared entirely on 60th day of ripening. Low or no coliform and E.coli existed in curd of the pasteurised milk cheeses, increased to end of the third press and disappeared on 15th day of ripening.

The changes in the count of staphylococci and coagulase positive staphylococci differed according to cheese types. The raw milk cheese contained more numbers of these microorganisms than others in all stages. Staphylococci increased from the first day to end of the second and third press processes. Thereafter they decreased and disappeared on 60th day in D type cheese sample and on 90th day in C type cheese sample. These microorganisms survived the last days of ripening period in A type cheese and even in low numbers in B type pasteurised milk cheese. Coagulase positive staphylococci which appeared later in the pasteurised milk cheese samples were not found at the end of ripening period.

A significant difference among the mould and yeast colony count of cheese samples was not observed except in curd. The count of these microorganisms mainly formed by yeasts rather than moulds, reached maximum level at the end of the third press, and then showed a partial decrease.

The percentage of moisture decreased quickly until end of the third press and slowly at other stages. The humidity of raw milk cheese was lower than pasteurised milk cheeses. In all experimental cheese samples, titerable acidity rised from the beginning to last day of ripening period. The most rapid increase was noted in D type cheese. pH values of all samples decreased until the end of the third press showed irregular changes at other stages.

It was found differences among the all cheese types as regards the results of organoleptic examination. The highest organoleptic total score was obtained in D type pasteurised milk cheese sample which used the combination of L.casei and Str.lactis as starter. Following this were type C, A and B.

It was concluded that starter cultures will be useful in Tulum cheese production and the best result among testing cultures was obtained from the combination of Str.lactis and L.casei, and the Str.feacalis does not have a positive effect on organoleptic properties of cheese.



## 8. KAYNAKLAR

1. Akyüz,N. Erzincan(Şavak) Tulum Peynirinin Yapılışı ve Bi-leşimi. Ata.Üni.Zir.Fak.Derg. 12(1) : 85-111, (1981)
2. Alkış,N. Gıda Mikrobiyolojisi. Yeni inci Matbaacılık. An-kara, (1982)
3. Alperden,i., Karaali,A., Karakuşak,S., Konukca,H. ve Eke,D. Marmara Bölgesinde Gıda Maddelerinde Yapılan Taklit ve Taşış Üzerine Araştırmalar. TUBİTAK,Marmara Bil. ve End. Araşt.Enst., Bes. ve Gıda Tekn.Böl. Yayın no : 47, Gebze, (1980)
4. Altuğ,ö., Mert,B. ve öncül,E. Süt Endüstrisi Kurumu Adana Süt ve Mamülleri Sanayii Pastörize Süt Fabrikasına Gelen Çiğ Sütlerin ve Bunlardan Hazırlanan Pastörize Sütlerin Hijyenik Kalitesi Üzerine Araştırmalar. Türk Vet.Hek.Der. Derg. 41(7) : 19-31, (1971)
5. Aran.N., Eke,D. ve Alperden,i. Yarı Sert Karakterdeki Türk Peynirlerinde Küf Florası. Ege.Üni.Müh.Fak.Derg. 4 (2) : 1-10, (1986)
6. Arda,M. Genel Bakteriyoloji. A.Ü.Vet.Fak.Yay. : 402, An-kara Üniversitesi Basımevi. Ankara, (1985)
7. Arıcı,M. ve Şimşek,D. Kültür Kullanımının Tulum Peyniri-nin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik özel-liklerine Etkisi. Gıda 16(1) : 53-62, (1991)
8. Başoğlu,F. Domates ve Biber Salçalarının Bozulmasına Se-bep Olan Bazı Bakterilerin izolasyon ve identifikasyonla-rı Üzerine Araştırmalar. ihtisas Tezi. Ankara, (1976).

9. **Bostan,K., Uğur,M. ve Aksu,H.** İstanbul Piyasasında Tüketime Sunulan Değişik Ambalaj içindeki Tulum Peynirlerinin Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik özellikleri (Yayınlanmadı).
10. **British Standards Institution.** Methods of Microbiological Examination of Milk Products. Supplement No 1 to B.S.4285 (1968). British Standards Institution. London, (1970)
11. **Buchanon,R.E. and Gibbons,N.E.** Bergeys Manual of Determinative Bacteriology. 8th ed. Williams and Wilkins Com. Baltimore, (1974)
12. **Chander,H., Batish,V.K., Elias,J. and Chander,R.** Biochemical changes in cheese by lipolytic and non-lipolytic cultures. *Milchwissenschaft* 41(7) : 400-402, (1986)
13. **Clark,W.S. and Reinbold,G.W.** The low temperature microflora young Cheddar cheese. *J.Milk Food Technol.* 30 : 54-58, (1967)
14. **Cogan,T.M. and Daly,C.** Cheese Starter Cultures. In *Cheese : Chemistry, Physics and Microbiology.* Vol. 1, Ed. by F.Fox. Elsevier App.Sci.Pub. London and New York, (1987)
15. **Collins,C.H. and Lyne,P.M.** Microbiological Methods. Butterworths. London, (1985)
16. **Collins-Thompson,D.L., Erdman.I.E., Milling,E.E., Burgenner,D.M., Purvis,U.T.,Loit,A. and Coulter,R.M.** Microbiological Standards for cheese.*J.Food Protec.* 40(6) : 411-414, (1977)
17. **Cowan,S.T. and Steel,J.** Manual for the Identification of Medical Bacteria. University Press 217. Cambridge, (1966)

18. Cox,W.A. Characteristics on use starter cultures in the manufacture of hard pressed cheese. J.Soc.Dairy.Technol. 30(1) : 5-15, (1977)
19. Çelik,C. Elazığ Bölgesi Çiğ Sütlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi, Mikrobiyolojik Florası ve Genel Koloni Sayısı ile Metilen Mavisi ve Resazurin Testleri Arasındaki Korrelasyon Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. F.Ü.Vet.Fak. Elazığ, (1977)
20. Çelik,C. Çeşitli Starter Kültürleri Kullanarak Salamura Beyaz Peynirin (Edirne Tipi) Standardizasyonu Üzerinde Araştırmalar. Teksir. F.Ü.Vet.Fak. Elazığ, (1982)
21. Demirci.M. Ülkemiz önemli Peynir Çeşitlerinin Mineral Madde Düzeyi ve Kalori Değerleri. Gıda 13(1) : 17-21, (1988)
22. Demirer,M.A. Bazı Peynirlerimizden izole Ettiğimiz Küfler ve Bunların Aflotoksin Yeteneklerinin Araştırılması. A.Ü. Vet.Fak.Derg. 21 : 180-198, (1974)
23. Desmazeaud,M.J. and Gripon,J.C. General mechanism of protein breakdown during cheese ripening. Milchwissenschaft 32(12) : 731-734, (1977)
24. Difco. Difco manual of dehydrated cultur media and reagents for microbiological and chemical laboratory procedures. 9th ed. Difco Laboratories Inc. Detroit and Michigan, (1974)
25. Elliker,P.R., Andersen,A.W. and Hannesson,G. An Agar Medium for Lactic Streptococci and Lactobacilli. J.Dairy Sci. 39 : 1611-1612, (1956)



26. Eralp,M. Peynir Teknolojisi. A.Ü.Zir.Fak.Yay. : 533. A.Ü. Basımevi. Ankara, (1974)
27. Ergüllü,E. Beyaz Peynirlerin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın, özellikle Gaz Yapan Bakterilerin Değişimi Üzerine Araştırmalar. Teksir. izmir, (1980)
28. Erkmn,M. ve izmen,E.R. Sütçülük(Ekonomi,Araştırma,Teknik ve Analiz). T.C.Ziraat Vekaleti Neşriyatı Umumi Sayı 553. istanbul, (!942)
29. Garvie,E.I. Toxonomy and Identification of Bacteria Important in Cheese and Fermented Dairy Products. In Advances in the Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk. Ed. by F.L.Davies and B.A.Law. Elsevier App.Sci.Pub. London and New York,. (1984)
30. Gilliland,S.E. Bacterial Starter Cultures for Foods. CRC Press Inc. Boca Raton and Florida, (1988)
31. Gökovalı,T. Salamuralı Tulum Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Meydana Gelen Mikrobiyolojik Değişiklikler Üzerine Araştırma. ihtisas Tezi. E.Ü.Zir.Fak. Bornova, (1980)
32. Gönç,S. Divle Tulum Peynirinin Teknolojisi ve Bileşimi Üzerine Araştırmalar. E.Ü.Zir.Fak.Derg. 12(3) : 515-533, (1974)
33. Gündüz,H. Tomas Peynirinin Doğal Mikroflorası. Gıda 7(5) : 227-230, (1982)
34. Güneş,T. ve Albayrak,M. AT Karşısında Türkiye Peynirlerinin Pazarlanmasında Ambalajlama Hizmetleri. II. Milli Süt Ürünleri Sempozyumu. T.Ü.Zir.Fak.Yay.No : 125, 212-237, (1991)

35. Hahn,G., Haeschen,W. und Tolle,A. Streptococcus; eine studie zur Structur, Biochemie, Kultur und Klassifizierung. Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Milchforschung. Kiel, (1970)
36. Harrigan,W.F. and Mc Cance,M.E. Laboratoy Methods in Food and Dairy Microbiology. Revised ed. Acedemic Press. London, (1976)
37. Hasenekoğlu,i. Erzurum çevresinde Üretilen Küflü Peynirlerin Microfungus Florası Üzerine Bir Araştırma. KÜKEM Derg. 11(1) : 35-42, (1988)
38. Hendricks,S.L., Belknop,R.A. and Hausler,W.J. Staphylococcal food intoxications due to Cheddar cheese. I. Epidemiology. J.Milk Food Technol. 22 : 313-315, (1959)
39. inal,T. ve Ergün,Ö. Süt ve Süt Ürünleri Teknolojisi. Acar Matbaacılık. istanbul, (1990)
40. inal,T., Hildebrandt,G. ve Alperden,i. Enterokokların Gıda Hijyeni Açısından önemi ve Modern Bakteriyolojik Metodlarla Teşhisi. Bornova Vet.Araşt.Enst.Derg. 26-27 : 54-68, (1973)
41. Jayne-Williams,D.J. The application of miniaturized methods for tha characterisation of various organisms isolated from the animal gut. J.App.Bact. 40 : 189-200, (1976)
42. Jensen,J.P., Reinbold,G.W., Washam,C.J. and Vedamuthu,E. R. Role of Enterococci in Cheddar Cheese. J.Milk Food Technol. 38 : 3-7, (1975)
43. Karakuş,M. Fermente Süt Ürünlerinde Starter Kültürler : Temel işlevleri ve Uygulamadaki Sorunlar. Gıda Sanayii 1 : 31-36, (1987)

44. Karakuş,M. Fermente Süt Ürünleri Üretiminde önemli Mikroorganizmalar ve Starter Kültürler. Gıda Sanayii 3(6) : 47-53, (1990)
45. Karasoy,M. Yurdumuz Peynirlerini Olgunlaştıran Mikroplar ve Enzimleri. A.Ü.Vet.Fak.Yay. : 67. Yeni Desen Matbaası. Ankara, (1955)
46. Kilara,A. and Shahani,K.M. Lactic Fermentations of Dairy Foods and Their Biological Significance. J.Dairy Sci. 61 : 1793-1800, (1978)
47. Kosikowski,F. Cheese and Fermented Milks. 2nd ed. Edwards Brothers Inc. Ann Arbor and Michigan, (1977)
48. Kurt,A. ve öztekin,L. Şavak Tulum Peynirinin Yapım Tekniği Üzerine Araştırmalar. Ata.Üni.Zir.Fak.Derg. 15(3-4) : 65-77, (1984)
49. Law,B.A. Flavour Development in Cheese. In Advances in the Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk. Ed.by F.L.Davies and B.A.Law. Elsevier App.Sci.Pub. London and New York, (1984)
50. Law,B.A. Microorganisms and Their Enzymes in the Maturation of Cheese. In Progress in Industrial Microbiology. Ed.by M.E.Bushell. Elsevier App.Sci.Pub. Amsterdam and Oxford, (1984)
51. Lowrie,R.J. Influence of Lactic Streptococci on Bitter Flavour Development in Cheese. J.Dairy Sci. 60(5) : 810-814, (1977)
52. Man,J.C.de, Ragosa,M and Sharpe,M.E. A medium for the cultivation of Lactobacilli. J.App.Bact. 23 : 130-135, (1960)

53. Marth,E.H. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 14th ed. APHA. Washington D,C., (1978)
54. Merck. Culture Media Handbook. E.Merck. Darmstadt, (1988)
55. Minor,T.E. and Marth,E.H. Staph.aureus and Staphylococcal food intoxications. J.Milk Food Technol.30 : 77-82, (1972)
56. Metin,M. Süt ve Mamüllerinde Kalite Kontrolü. Ank.Tic. Bor. Yay. : 1, Baylan Matbaası. Ankara, (1977)
57. Metin,M. ve Ünlütürk,A. Süt Endüstrisinde Kullanılan Starter Kültürler. E.Ü.Müh.Fak.Derg. 2(2) : 79-87, (1984)
58. Naguib,M.M., El Sadek,G.M. and Naguib,Kh.M. Factors affecting the Quality of Domiati Cheese. Egyptian J.Dairy Sci. 2 : 55-73, 161-167, (1974)
59. Omurtag,A.C. Besin Analizleri. Cilt III. ist.Matbaa Meslek Lisesi. istanbul, (1982)
60. özalp,E. Süt Ürünlerinde Kullanılan Starter Kültürler. A.Ü.Vet.Fak.Derg. 35(1) : 6-15, (1988)
61. özalp,E., Kaymaz,Ş. ve Akşehirli,E. Erzincan Tulum Peynirlerinde Enterotoksijenik Stafilokoklar ve Salmonellalar Yönünden Araştırma. A.Ü.Vet.Fak.Derg. 25(1) : 55-61, (1978)
62. özalp,E., Kaymaz.Ş., Yücel,A. ve Akgün,S. inek Sütü ile Yapılan Salamura Beyaz Peynirlerde Hijyen indeksi Bazı Mikroorganizmalar Üzerine Araştırma. A.Ü.Vet.Fak.Derg. 26 (3-4) : 277-286, (1979)

63. özer, i. Türkiye Salamura Beyaz Peynirlerinin Olgunlaşmasında Rol Oynayan Laktik Asit Mikroflorası Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Vet.Fak.Yay. : 170. A.Ü.Vet.Fak.ve Zir.Fak. Basımevi. Ankara, (1964)
64. Patır, B. Şavak Salamura Beyaz Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Enterotoksijenik Koagülaz Pozitif Staphylococcus aureus'un Yaşam Süreleri ile Mikrobiyolojik ve Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişimler. Doğa TU Vet. ve Hay.Derg. 11(1) : 59-71, (1987)
65. Powers, E.M. and Latt, T.G. Rapid Enumeration and Identification of Stressed Fecal Coliforms. J.Food Protec. 42 (4) : 342-345, (1979)
66. Ragosa, M., Mitchell, J.A. and Wisemann, R.F. A selective medium for the isolation and enumeration of oral and fecal Lactobacilli. J.Bact. 62 : 132-133, (1951)
67. Reiter, B. Some thoughts on cheese starters. J.Soc.Dairy Technol. 20(1) : 3-15, (1973)
68. Reuter, G. Seminer notları. TÜBİTAK Marmara Bil.ve End. Araşt. Enst. Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü. Gebze, (1988)
69. Saleem, R.A., Abd El-Salam, M.H., Nagmouh, M.R. and Abd-El Salam, M.M. Effect of the concentration of brine and calcium chlorid added. Egyptian J.Dairy Sci. 6 : 207-220, (1978)
70. Scott, R. Cheese Making Practice. 2nd ed. Elsevier App. Sci.Pub. London and New York, (1986)
71. Sert, S. ve Kıvanç, M. Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Beyaz Peynirlerin Hijyenik Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. Ata.Üni.Zir.Fak.Derg. 15(3-4) : 79-89, (1984)

72. Sharpe, M.E. Identification of the Lactic Acid Bacteria. In Identification Methods for Microbiologists. 2nd ed. Ed. by F.A. Skinner, D.W. Cowelock. Academic Press. Sydney and San Fransisco, (1979)
73. Speck, M.L. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. APHA. Washington, D.C., (1976)
74. Sürmeli, S., Tunail, N. ve Köşker, D. Laktik Asit Bakterilerinin izolasyonunda kullanılan Besiyerlerinin Karşılaştırılması Üzerinde Araştırmalar. Gıda 7(1) : 3-9, (1982)
75. Şakiroğlu, S. ve Üçüncü, M. Beyaz Peynir Yapımında Kalsiyum Klorür'ün Süzme Süresi, Peynir Suyu ile Olan Bazı Besin Maddeleri Kayıpları ve Peynir Randımanına Etkisi. E.Ü. Müh.Fak.Derg. 4(1) : 37-50, (1976)
76. Tekinşen, D.C. Kaşar Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın, Özellikle Laktik Asit Bakterilerinin Lezzete Etkisi ve i; Anadolu Bölgesinde Üretilen Ticari Kaşar Peynirinin Kalitesi Üzerinde incelemeler. TÜBİTAK, Proje no : VHAG 354, Teksir. Ankara, (1978)
77. Tekinşen, D.C. Beyaz Peynir Yapım Metodları Üzerine Karşılaştırmalı incelemeler. A.Ü.Vet.Fak.Derg. 30(3) : 449-466, (1983)
78. Tekinşen, D.C. ve Çelik, C. Şavak Peynirinde Staphylococcus'lar ve Micrococcus'lar. A.Ü.Vet.Fak.Derg. 26(3-4) : 47-63, (1979)
79. Tekinşen, D.C. ve Çelik, C. Türkiye'de Beyaz Salamura Peynir Üretiminin Başlıca Sorunları. A.Ü.Vet.Fak.Derg. 30(1) : 54-62, (1983)

80. Terzaghi, B.E. and Sandine, W.E. Improved Medium for Lactic Streptococci and Their Bacteriophages. *App. Microbiol.* 29 : 807-813, (1975)
81. Teuber, M. and Geis, A. The Streptococcaceae. In the Prokaryotes, A Handbook on Habitats Isolation and Identification of Bacteria. Vol 2. Ed. by M.F. Starr, A. Balows, H. Stolp, H.G. Schlegel, H.G. Trüper. Springer Verlag. Berlin, (1981)
82. Thompson, T.L. and Marth, E.H. Changes in Permesan Cheese During Ripening : Microflora-aerobic plate count, lactic acid bacteria, psychrotrophic bacteria and aerobic spores. *Milchwissenschaft* 41(2) : 86-89, (1986)
83. Thompson, T.L. and Marth, E.H. Changes in Permesan Cheese During Ripening : Microflora-coliforms, enterococci, anaerobes, propionibacteria and staphylococci. *Milchwissenschaft* 41(4) : 201-205, (1986)
84. Tolgay, Z. ve Tetik, i. Muhtasar Gıda Kontrolü ve Analizleri. Ege Matbaası. Ankara, (1964)
85. Türk Standartları Enstitüsü. Beyaz Peynir. T.S.591. TSE. Ankara, (1983)
86. Türk Standartları Enstitüsü. Çiğ Süt. T.S.1018. TSE. Ankara, (1981)
87. Türk Standartları Enstitüsü. Tulum Peyniri. T.S. 3001. TSE. Ankara, (1978)
88. Ünal, T., Kıratlı, Ü. ve Başaran, C. Konya Bölgesinde Çiğ Sütlerin Hijyenik Kaliteleri Üzerine Araştırmalar. *Türk Vet.Hek.Dern.Derg.* 11(2) : 189-198, (1972)

89. Ünlütürk,A. Süt Mamüllerinde Lezzet Oluşumunda Starter Kültürlerin Rolü. E.Ü.Müh.Fak.Derg. 2(1) : 125-131, (1984)
90. Vegarud,G., Castberg,H.B. and Langrud,T. Autolysis of Group N Streptococci. Effects of Media Composition Modifications and Temperature. J.Dairy Sci. 66 : 2294-2302, (1983)
91. Winterer,H. Verhalten der Coliformes Keime in Kase. Berichte Wolfgassing und Rotholz. Milchwirtsch. 49 : 269-272, (1976)
92. Yalçın,S. Ankara Yöresinde Tüketime Sunulan Salamura Beyaz Peynirlerin Mikrobiyel ve Kimyasal İçerikleri ile Duyusal Nitelikleri Arasındaki İlişki. Doğa TU Vet.ve Hay. Derg. 11(2) : 189-198, (1987)
93. Yanai,Y., Rosen,B. and Pinsky,A. The Microbiology of Pickled Cheese During Manufacture and Maturation. J.Dairy Res. 44 : 149-153, (1977)
94. Yaygın,H. Salamuralı Tulum Peynirinin Yapılışı ve Özellikleri Üzerine Araştırmalar. E.Ü.Zir.Fak.Derg. 8(1) : 91-124, (1971)



## TEŐEKKÜR

Bu çalıőmanın yűrűtűlmesinde devamlı teővik ve yardımlarını gűrdűğűm daniőmanım, istanbul Ŭniversitesi Veteriner Fakűltesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Baőkanı Prof.Dr.Muammer UŐUR'a, Prof.Dr.ihsan ALPERDEN'e ve diđer anabilim dalı elemanlarına teőekkűrű bir borç bilirim.



## ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Bolu'nun Seben ilçesinde doğdum. İlk öğrenimimi Bolu inkilap ilkokulunda, orta öğrenimimi Bolu Atatürk Ortaokulu ve Bolu Ticaret Lisesinde tamamladım. 1979 yılında girdiğim İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesini 1985 yılında bitirdim. Aynı yıl, mezun olduğum fakültenin Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladım. Halen bu göreve devam etmekteyim.

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi