



T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VBH-YL-2014-0002

**AYDIN İLİNDEKİ SEMT PAZARLARINDA SATIŞA
SUNULAN BEYAZ, TULUM ve LOR PEYNİRLERİNDE
Listeria monocytogenes ve *Salmonella spp.* VARLIĞININ
ARAŞTIRILMASI**

Songül Elmas

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ergün Ömer Göksoy**

AYDIN – 2014

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VBH-YL-2014-0002

**AYDIN İLİNDEKİ SEMT PAZARLARINDA SATIŞA
SUNULAN BEYAZ, TULUM ve LOR PEYNİRLERİNDE
Listeria monocytogenes ve *Salmonella spp.* VARLIĞININ
ARAŞTIRILMASI**

Songül Elmas

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ergün Ömer Göksoy**

AYDIN - 2014

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Songül ELMAS tarafından hazırlanan “Aydın İlindeki Semt Pazarlarında Satışa Sunulan Beyaz, Tulum Ve Lor Peynirlerinde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. Varlığının Araştırılması” başlıklı tez, 04/09/2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı ve Soyadı :

Üniversitesi :

İmzası:

1- Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY

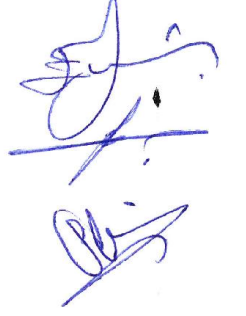
Adnan Menderes Üniversitesi

2- Doç. Dr. Filiz KÖK

Adnan Menderes Üniversitesi

3- Doç. Dr. Serap SAVAŞAN

Adnan Menderes Üniversitesi



Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans/Doktora Tezi Enstitü Yönetim Kurulunun..... Sayılı kararıylatarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Güzel DİŞÇİGİL

Enstitü Müdürü

Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

09100- AYDIN

Santral : (256) 218 20 00

Direk Telefon : 218 20 44

***Fax : (256)**

218 20 44

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR VE SEMBOLLER.....	iii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
GİRİŞ.....	1
1. GENEL BİLGİLER.....	3
1.1. Peynirin Tarihçesi.....	3
1.2. Peynirin Besinsel Değeri.....	4
1.3. Türkiye'de Üretilen Peynirler ve İstatistikleri.....	5
1.4. Peynir Üretim Aşamaları.....	6
1.5. Süt Kazeininin Peynir Mayası (Rennet) İle Pıhtılaştırılması Mekanizması.....	7
1.6. Peynir Yapımının Basamakları.....	8
1.6.1. Beyaz Peynir.....	8
1.6.2. Tulum Peyniri.....	11
1.6.3. Lor Peyniri.....	13
1.7. Peynirde Starter Kültür Kullanımı.....	14
1.8. Peynir Kaynaklı Gıda Zehirlenmeleri Ve Peynir Üretiminde Mikrobiyel Kontaminasyon Kaynakları.....	15
1.9. Peynir Üretiminde HACCP Uygulamaları.....	20
1.10. Peynir Kaynaklı Bazı Önemli Patojenler.....	21
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
2.1. Gereç.....	26
2.2. Yöntem.....	26
2.2.1. <i>Salmonella</i> spp. izolasyon ve identifikasyonu.....	26
2.2.2. <i>Listeria monocytogenes</i> izolasyon ve identifikasyonu.....	26
3. BULGULAR.....	28
4. TARTIŞMA.....	29
5. SONUÇ.....	37
ÖZET.....	38
SUMMARY.....	39
KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	49
TEŞEKKÜR.....	50

KISALTMALAR VE SEMBOLLER

- α -laktoalbumin: Alfa laktoalbumin
Ark: Arkadaşları
 β -laktoglobulin: Beta laktoglobulin
CaCl₂: Kalsiyum klorür
CDC: Hastalık Kontrol ve Engelleme Merkezi
Cm: Santimetre
DAEC: Diffuz adherent *E.coli*
E. coli: Escherichia coli
EAEC: Enteroegretif *E.coli*
EHEC: Enterohemorajik *E.coli*
EIEC: Enteroinvaziv *E.coli*
EPEC: Enteropatojenik *E.coli*
ETEC: Enterotoksijenik *E.coli*
G: Gram
GMP: İyi Üretim Uygulamaları
Kg: Kilogram
L. monocytogenes: *Listeria monocytogenes*
MAP: Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis
Mg: Miligram
MİD: Minimum infektif dozu
Ml: Mililitre
Mm: Milimetre
PAS: Peynir altı suyu
Ready to Eat : RTE
S. aureus: Stapylococcus aureus
Subsp: Subspecialty
SSOP: Sanitasyon Standart İşlem Prosedürleri
TSE: Türk Standartlar Enstitüsü
TUİK: Türkiye İstatistik Kurumu

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1 Peynirin temel proteini olan kazein ve süt proteinlerinde bulunan temel amino asitlerin % düzeyleri	4
Çizelge 2 Türkiye'de peynir arzı ve kullanımı 2007-2010	5
Çizelge 3 Sütün mayalanmasında kullanılan substratlar	10
Çizelge 4 Ülkemizde üretilen peynirlerde starter kültürler	15
Çizelge 5 Çeşitli peynir tiplerinden şekillenen ve rapor edilen gıda zehirlenmeleri örnekleri	16
Çizelge 6 1998-2011 tarihleri arasında ABD'de rapor edilen peynir kaynaklı gıda infeksiyon/intoksikasyonları	17
Çizelge 7 Çeşitli ülkelerde süt toplama tanklarında rapor edilen patojenler	19
Çizelge 8 <i>E.coli</i> 'nin üreme koşulları	23
Çizelge 9 Patojen <i>E.coli</i> grupları ve Özellikleri	24
Çizelge 10 Peynir numunelerindeki <i>Listeria</i> türleri dağılımı	28
Çizelge 11 Farklı ülkelerde çeşitli peynir türlerinin neden olduğu gıda kaynaklı salgınlar	30
Çizelge 12 ABD'de 1998-2011 yılları arasında gıda infeksiyon/intoksikasyonlarına neden olan peynir tipler	33

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.Kazein miseli.....	6
Şekil 2 Beyaz peynir üretim basamakları	11
Şekil 3 Tulum peyniri üretim basamakları	13
Şekil 4 Lor peyniri üretim basamakları	14

GİRİŞ

İnsan yaşamının her evresinde gerekli olan süt, özellikle erken dönemlerde yavru için en mükemmel besin maddesi olarak tanımlanmaktadır. Süt her ne kadar C vitamini, demir ve bakır açısından fakir olsa da kalsiyum ve fosfor başta olmak üzere protein, bazı mineraller ve riboflavin gibi B vitaminlerini yeterli ve dengeli düzeyde içermesi özelliği nedeniyle beslenme ve halk sağlığı açısından önemli bir besindir. Süt yapısında bulunan ve yaşamsal olarak önem arz eden immünoglobulinler, enzimler, enzim inhibitörleri, büyüme hormonları, diğer hormonlar, büyüme faktörleri, antibakteriyel ajanlar gibi protein ve peptid yapılı ögeler ile yağ asitleri, vitamin ve mineraller sayesinde yaşam döngüsü içerisinde çok önemli bir yere sahiptir (Fox ve McWeeney 2003).

Süt henüz meme içerisindeyken meme kanallarından giren mikroorganizmalarla kontamine olmaktadır. Bu nedenle memeden alınan steril bir süttten bahsedilmesi mümkün değildir (Özalp ve Kaymaz 1997). Süt mikroflorası kalitatif olarak kaynağına göre çok çeşitli mikroorganizmaları içermektedir. Bu mikroorganizmaların sayısı ve çeşitleri bir yandan süttün hijyenik kalitesi hakkında bilgi verirken, diğer taraftan da olası teknolojik hatalara ve halk sağlığı problemlerine yol açabilmektedirler (Özalp ve Kaymaz 1997).

Süttün muhafazası ve taşınmasında şekillenen problemler ve raf ömrünün nispeten kısa olması süt ürünleri endüstrisinin hızla gelişmesine bu sayede de yeni lezzet, aroma, tekstür ve fiziksel şekillere sahip yeni ürünler üretilmesine neden olmuştur. Ancak geleneksel süt ürünleri olarak adlandırabileceğimiz peynir ve yoğurt gibi ürünlerin tarihçeleri çok eski zamanlara dayanmaktadır (Tekinşen 1988, Tekinşen 1996). Peynir, süt, krema, yağsız veya kısmen yağı alınmış süt, yayık altı veya bu ürünlerin karışımı veya tamamının rennet (peynir mayası) ve/veya laktik asit ile koagule edildiği zaman oluşan pıhtıdan peynir suyunun süzülmesiyle elde edilen telemeden hazırlanan rutubet oranı azaltılmış, yüksek besin değerli uzun süre dayanabilen bir süt ürünüdür. Peynir normal süttten hazırlandığında yüksek kaliteli protein, kalsiyum, riboflavin (vitamin B₂) ve vitamin A yönünden oldukça zengin bir besin maddesidir (Tekinşen 1988). Peynirin muhafazasında laktik asit fermentasyonundan, redoks potansiyelinin azalmasından ve tuz ilavesinden yararlanılmaktadır. Bu nedenle mikrobiyal bozulma peynirlerde sınırlı olmaktadır (Robinson 2002). Ancak olgunlaşma ve depolama boyunca *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) gibi bazı patojenlerin peynirde üreyebildikleri ve gıda güvenliği açısından önemli risk oluşturdukları bilinmektedir. Özellikle de hijyenik

kontrollerin yetersizliği, süt işleme prosedürlerinin eksikliği, hayvanlarda sağlık problemlerinin görülmesi, pastörizasyonun yetersiz uygulanması ve pastörizasyon sonrası kontaminasyonlar risk faktörleri olarak karşımıza çıkmaktadırlar (Roberts ve ark 1998).

Tüm dünyada sevilerek tüketilen ve yüzlerce çeşidi bulunan peynirin mikrobiyolojik kalitesi halk sağlığı ve teknolojik açıdan önem arz etmektedir. Peynirde bulunan mikroorganizmalar peynirin yapısında değişime neden olacağı gibi tüketilmesi sonucunda da gıda zehirlenmelerine de yol açabilmektedirler. Peynirin mikrobiyolojik kalitesi üzerine ülkemizde ve yurtdişında yapılan çeşitli araştırmalar üretiminden tüketimine kadar geçen tüm aşamalarda, hijyenik koşullara uyulmasının peynirin mikrobiyolojik kalitesi üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir (Kaynar 2011).

Türkiye'de yapılan araştırmalarda, peynirlerin genellikle hijyenik kalitelerinin düşük olduğu, büyük oranda fekal bulaşmaya maruz kaldığı, ayrıca patojen mikroorganizmalar yönünden de risk oluşturabildiği belirtilmektedir (Koçak 2013).

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Peynirin Tarihçesi

Peynirin ilk yapıldığı tarih ve yöre kesin olarak bilinmemekle beraber, peynir ve diğer fermente süt ürünlerinin şekillenmesi ve dünyaya yayılmalarının milattan bir kaç yüzyıl öncesinde ılık Akdeniz iklimi bölgelerinde başladığı rivayeti mevcuttur (Kosikowski 1977). Bununla beraber peynirin bazı hayvanların evcilleştirilmesinden sonra, günümüzden yaklaşık 6000-7000 yıl önce orta veya güney-batı Asya'da sütün hayvanların (muhtemelen keçi) derilerinde taşınmaları sırasında tesadüfen oluşan ekşi süten şekillendiği de belirtilmektedir (Tekinşen 1996). Bu nedenle peynir çeşitleri ve diğer fermente süt ürünlerinin orjinlerinin farklı ülkelerde ortaya çıkması doğaldır. Ancak bu ürünlerin ilk ortaya çıkması hiç kuşku yok ki tesadüfen olmuş ve sonra da oluşum mekanizmaları öğrenilerek yapılmaya başlanmıştır (Kosikowski 1977).

İlk peynir fabrikaları 1851 yılından itibaren Amerika Birleşik Devletleri'nde daha sonra da Avrupa'da, 1890'da İngiltere'de üretime başlamıştır (Tekinşen 1996). 1900'lü yıllara kadar İsviçre'de 700-800 peynir imalathanesi oluşturulmuş (Kosikowski 1977), 1930'lu yıllarda mekanizasyona geçilmesi ve üretimde mikroorganizmalarının rolünün anlaşılmasıyla endüstriyel peynir üretimi farklı bir boyut almıştır (Tekinşen 1996).

1.2. Peynirin Besinsel Değeri

Çizelge 1. Peynirin temel proteini olan kazein ve süt proteinlerinde bulunan temel amino asitlerin % düzeyleri (Tekinşen 1996)

Amino asit	Süt	Kazein
Treonin	4.6	4.5
Valin	7.1	7.1
Löysin	12.1	10.0
İsolöysin	6.7	6.4
Lisin	7.4	8.1
Fenilalanin	5.5	5.4
Triptofan	1.4	9.6
Metionin	2.8	3.3
Arjinin	3.7	3.9
Histidin	2.8	3.0

Peynir, kalsiyum ve fosfor içeriği yönünden de önemli bir besin maddesidir. Ayrıca, yağ oranına bağlı olarak değişen miktarlarda yağda çözünen vitaminler (A, D, E, K) ve suda çözünen vitaminler (B₂, B₆, B₁₂) için de kaynak oluşturmaktadır (Kaynar 2011). Sütte bulunan laktoz, üretim sırasında peynir altı suyuna geçtiğinden ya da parçalanarak başlıca laktik asit veya laktatlara dönüştüğünden dolayı peynirde önemli miktarda bulunmamaktadır (Tekinşen 1996).

Üretiminde kullanılan sütteki proteini, yağı, mineral maddeleri ve vitaminleri içerisinde barındıran peynirin, insanların B grubu vitaminlere olan ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir yeri olduğu belirtilmektedir. B grubu vitaminler, insan sağlığında fiziksel aktivitede ve sinir sisteminde etkili olan mental performansı etkileyen

önemli vitaminlerdendir. Süt, yoğurt ve peynir folik asit (B9) yönünden fakir gıdalar olsa da, B₁₂ vitamini yönünden önemli kaynaklar arasında yer almaktadırlar (Doğru ve Ayaz 2009). Otuz gramlık bir cheddar peynir porsiyonunun 7 gram (g) protein ve 200 miligram (mg) kalsiyum içerdiği ve yapıldığı süt göz önüne alındığında bu miktar proteinin alınması 200 g. süte ve kalsiyumun sağlanması için ise 150 g. süte ihtiyaç duyulmaktadır (Ross 2010).

1.3. Türkiye'de Üretilen Peynirler ve İstatistikleri

Türkiye'de peynir üretimi modern işletmelerde ve mandıra olarak da tabir edilen küçük işletmelerde yapılmaktadır. Beyaz peynir en çok üretilen peynir çeşidi olmakla birlikte ülkemizde kaşar, lor, tulum, mihalliç (kelle), çerkez, dil, otlu peynir, Antep, çeçil ve Urfa peynirleri de üretilmektedir (Çizelge 2). Süt ve süt ürünleri istatistiklerini aylık ve temel süt ürünleri (içme sütü, peynir, yoğurt, ayran) olarak TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) tarafından 2010 yılı itibaren açıklamaya başlanmıştır. 2010 yılı itibariyle toplam arz bir önceki yıla göre % 69 oranında artarak 488.974 ton, toplam yurtiçi kullanım % 77 oranında artarak 451.406 ton olarak şekillenmiştir. Bitiş stokları ise % 0,7 oranında artarak 10.800 tona ulaşmıştır (Ataseven ve Gülaç 2010).

Çizelge 2. Türkiye'de peynir arzı ve kullanımını 2007-2010 (Süt konseyi 2012)

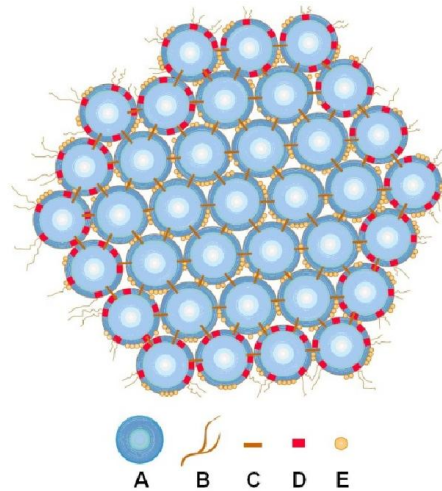
	2007	2008	2009	2010
ARZ		Ton		
Başlangıç Stokları	10.658	10.537	10.747	10.726
Üretim	233.484	260.399	271.704	473.057
İthalat	5.343	3.344	6.139	5.191
Toplam Arz	249.485	274.280	288.590	488.974
KULLANIM				
Yurtiçi Kullanım	221.570	243.873	254.545	451.406
İhracat	17.378	19.660	23.319	26.768
Toplam Kullanım	238.948	263.533	277.864	478.174

Türkiye'de üretilen toplam peynirin yaklaşık % 96'sının inek sütü kullanılarak yapıldığı belirtilmektedir. Kalan kısmın ise koyun sütü, keçi sütü, manda sütü ve karışık süt kullanılarak üretilmektedir. 2012 yılında üretilen toplam peynir miktarının bir önceki yıla göre % 8,3 oranında artış göstererek 563.480 ton olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde kişi başına düşen yıllık peynir tüketim miktarımız 14,7 kg olduğu tahmin edilmektedir (TUİK 2013).

1.4. Peynir Üretim Aşamaları

Peynir, peynir mayası, zararsız organik asitler ve/veya starter kültürlerle pıhtılaştırılan sütlerin işlenmesi, tuzlaması, yöreye göre tat ve koku verici zararsız maddelerin katılması, farklı süre ve ısı derecelerinde olgunlaştırılması sonucu elde edilen bir süt ürünüdür (Eralp 1974). Sütün peynire dönüştürülmesinde genellikle peynir çeşidine göre bilinen klasik yöntemler kullanılmasına rağmen, bazı küçük uygulama farklılıkları şekillenebilmektedir. Bu farklılıkların başında sütün ısıtılması, pıhtılaştırılması, olgunlaştırma süresi gelmektedir.

Süt proteininin (kazein) (Şekil 1) çöktürülmesi yani sütün pıhtılaştırılmasında asitler veya enzimler (bitkisel ekstratlar ve hayvanların midelerinden elde edilen) kullanılırlar. Her iki durumda da sütte bulunan kazein suda çözünmeyen bir ağ örgüsü meydana getirerek yumuşak (asitlerle çöktürüldüklerinde), sıkı ve elastiki (enzimlerle çöktürüldüklerinde) bir pıhtı (koagulum) oluştururlar. Süt içerisinde buluna su ve suda çözünen unsurlar bu örgüden sızarken yağ ve bakteriler kazeinin ağ örgüsünde takılı kalırlar (Tekinşen 1996).



Şekil 1. Kazein miseli

A: Alt misel, B: Zincir C: kalsiyum fosfat D: Kappa kazein E: Fosfat grupları

Kazeinin peynir mayası (rennet) ile çöktürülmesi en sık kullanılan yöntem olup, kısaca sütün orjinal pH'ında ya da çok az asitleştirilmesinden sonra içerisinde yağ bulunan pıhtı şeklinde kalsiyum fosfo parakazeinatın oluşmasını amaçlamaktadır. Bir diğer yöntem ise daha çok az yağlı ve özellikle yağsız süt peynirleri için uygulanan demineralize kazein oluşumu ise spontan olarak yada aktif kültürlerin ilavesiyle yada asit ilave edilerek süt pH'ının kazeinin izoelektrik noktasına düşürülmesi ve pıhtı oluşturulması amacını gütmektedir (Özalp ve Kaymaz 1997).

1.5. Süt Kazeininin Peynir Mayası (Rennet) İle Pıhtılaştırılması Mekanizması

Rennet başlıca buzağılardan kısmen de oğlak, kuzu, manda ve domuzlardan elde edilir. Sütle beslenen buzağılardan elde edilen rennet içerisinde % 88-94 oranında rennin (kimosin), % 6-12 oranında da pepsin bulunur. Akdeniz ülkelerinde rennetin lipolitik etkisi bazı peynir çeşitlerine arzu edilen lezzeti vermektedir (Tekinşen 1996). Genel uygulamada 100 kg süte standart rennetten 10-45 ml arasında katılmaktadır. Süte katılacak rennet miktarı koagülasyon süresini ters orantılı olarak etkilemektedir. Ayrıca fazla miktarda katılan rennet acı tatta peptitler oluşmasına ve acı lezzetin artmasına neden olabilmektedir (Tekinşen 1996). Rennetle sütün pıhtılaşması 44°C'de ve pH 5.4'de en iyi şekilde olmakla beraber elde edilen pıhtı çok sert ve işlenmesi oldukça zor olmaktadır. Bu nedenle sütün pıhtılaştırılması rutinde 30-32°C'lerde ve pH 6.2'de yapılmaktadır (Özalp ve Kaymaz 1997).

Süte uygun koşullarda ilave edilen rennet içerdiği endopeptidaz olan renninle kalsiyum kazeinatın kolloidal parçalarının kimyasal stabilitesinin korunmasında görev alan kappa kazein varyanlarının en az % 95'ini parçalamaktadır. Rennetin aktivitesiyle 169 amino asitten oluşan kappa kazein molekülünün 105. (fenilalanin) ve 106. (metionin) amino asitleri arasındaki bağ parçalanır. Kappa kazeinin 105. amino asidi ile 169. amino asidi arasında bulunan rezidüler çözünür ve kappa kazeinoglikopeptide dönüşür. Ortamda Ca iyonlarının varlığı durumunda alfa_s, para-kappa ve beta kazeinler kalsiyum bağlarıyla birleşerek düzensiz kümeler oluştururlar. Bu kümeler de bir kaç mikrometre çapında gözenekleri içeren ağ örgüsü oluşturarak başlangıçta yumuşak ve gevşek daha sonra da sert ve sıkı bir yapıyı oluşturmaktadırlar. Bu sıkılaşma sırasında "sinerezis" adı verilen pıhtıdan dışarıya serumun sızması durumu-ki bu uygulanan basınçla pekiştirilir, şekillenir. Yağ moleküllerinin % 92'si kazein ağının matriksinde fiziksel olarak bağlı bulunurken diğer

kısmı yağ globül membranında proteinle yapmış oldukları bağda bulunurlar. Sütün 74°C ve üzerine ısıtılması durumunda serbest halde bulunan iyonize kalsiyum fosfat iyonlarıyla birleşerek çöküp presipite hale geçer ve kalsiyum parakazeinat oluşumunda kullanılamaz (Yetişmeyen 1995, Jovanovic ve ark 2004, Tekinşen ve Tekinşen 2005,).

1.6. Peynir Yapımının Basamakları

Peynir yapımı peynir tiplerine göre değişiklik gösterse de, genel anlamda aşağıdaki basamakları kapsamaktadır.

1. Sütün seçimi
2. Sütün pastörizasyonu
3. Starter katılması
4. Mayalama ve pıhtı oluşumu
5. Pıhtının işlenmesi
6. Telemenin tuzlanması
7. Ambalajlama
8. Olgunlaşma kısımlarından oluşmaktadır (Patır 2001).

1.6.1. Beyaz Peynir

Beyaz peynir yapımında hem çiğ ve hem de pastörize sütler kullanılabilir. Çiğ süttten üretilen peynirler hem mikrobiyel yük açısından fazla yük içerebilmekte hem de içerisinde patojen mikroorganizmalar bulunabilmektedir. Bu durum tüketici sağlığı açısından ve teknolojik açıdan sorunlar yaratabilmektedir. Çiğ süttten yapılan peynirlerin bir dezavantajı da serum proteinlerinin denaturasyona uğramaması (β -laktoglobulin ve α -laktoalbumin) ve süt yağının pıhtıda daha az tutulması sonucunda istenen randımana ulaşamamasıdır (Öner ve ark 2006). Süte pastörizasyon işlemi uygulanmasıyla serum proteinleri yağ globülleri ile interaksiyona girer ve kazein üzerine adsorbe olarak peynir randımanında artışa neden olmaktadır (Walstra ve ark 1999, Tunçtürk ve ark 2010). Bu nedenlerden dolayı peynir yapımında kullanılacak sütlere pastörizasyon işlemi uygulanmaktadır.

Temizlik separatöründen geçirilip kaba kirlerinden arındırılan çiğ süt, sonra yağ oranına göre standardize edilir. Takibinde çiğ süte çift cidarlı kazanlarda 65°C'de 15-30

dakika veya plakalı ısıtıcılarda 71°C’de 15-60 saniye ısı işlemleri uygulanarak süt pastörize edilir (Patır 2005). Süt 32°C’ye kadar soğutulduktan sonra mayalama teknesine sevk edilir ve %1-2 oranında olacak şekilde starter kültür eklenip 30 dakika bekletilir. Pastörize süttten peynir elde etmede endüstrinin kullandığı en önemli aşama starter kültür seçimi ve uygulamasıdır (Bintsis ve Papademas 2002). Bunun dışında ısı uygulamasının pıhtı üzerinde oluşturacağı etkileri azaltmak ve daha sert pıhtı elde etmek için 1 litre süte 0.2 g oranında CaCl₂ ilave edilerek karıştırılır (Patır 2005, Yetişmeyen 1995). Sıvı peynir mayasının (1:10000 gücündeki) 7 ml kadarının en az 5 misli temiz su ile sulandırılarak yaklaşık 100 kg süte eklenmesi, süttün 90 dakika içerisinde koagule olması için yeterli bir zamandır. Ticari Beyaz peynir mayaları, mikrobiyal veya hayvansal kaynaklı (şirden mayası) olabilmektedir (Üçüncü 2004). Ayrıca bitkisel kaynaklı da bir çok maya bulunmaktadır (Patır 2001) (Çizelge 3). Buzağı kaynaklı peynir mayası olarak kullanılan rennet protein tabiatında bir enzimdir. Süt emmekte olan bir buzağıdan üretilen rennetin %75-95’i renin enzimi, %5-30’unu da pepsin oluşturmaktadır. Rennin kappa kazein üzerine yüksek aktivite, olgunlaşma sırasında da ortamda yer alan farklı kazein fraksiyonları üzerine düşük proteolitik aktivite göstermektedir (Akın 1996).

Mayanın katılmasının ardından süt üstü örtülür ve koagülasyon beklenilir (Patır 2001, Tekinşen ve Tekinşen 2005). Pıhtı istenen sertliğe ulaştığında özel bıçaklarla küp şeklinde 3x3x3 cm boyutlarında parçalanır. Oluşan teleme 5-10 dakika bekletilir. Peynir altı suyu uzaklaştırılan teleme cendere bezleriyle sarıldıktan sonra üzerinde ağırlıklar bulunan bir plakayla sıkıştırılır. Daha sonra oda sıcaklığında basınç (0.05 bar) uygulanır. Bu uygulamaya 3-6 saat boyunca ya da peynir altı suyu drenajı tamamlanana kadar veya çok düşük seviyelere gelene kadar devam edilir (Tekinşen ve Tekinşen 2005, Yetişmeyen 1995). Sinerezis (pıhtının süzülmesi) denilen bu olay, kazein misellerinin kontraksiyonu sonucu pıhtının dehidratasyona uğramasıyla meydana gelir (Jovanovic ve ark 2004). Ağırlıklar ve cendere bezi kaldırıldıktan sonra peynir kütlesi 7x7x7 cm boyutlarında olacak şekilde kesilerek oluşturulan peynir kalıpları %14’lük salamurada belli bir süre (4-12 saat) bekletilir. Kalıplar 0,5 mm kalınlığında laklı teneke kutulara, her sıranın üzerine tuz serpilerek yerleştirilir. Teneke kutulara ağızlarına kadar %16’lık salamuradan ilave edilir. Tuzlama, beyaz peynir üretiminde en önemli basamaklardan bir tanesidir. Çünkü tuz konsantrasyonu ve peynir kitlesine dağılımı, peynir kalitesini ve tercih edilebilirliğini etkileyen önemli bir parametredir. Peynirin olgunlaşması peynir çeşidine has tat, aroma ve yapıya neden olan bir komplekssten oluşmaktadır. Peynirin olgunlaşmasında, peynir

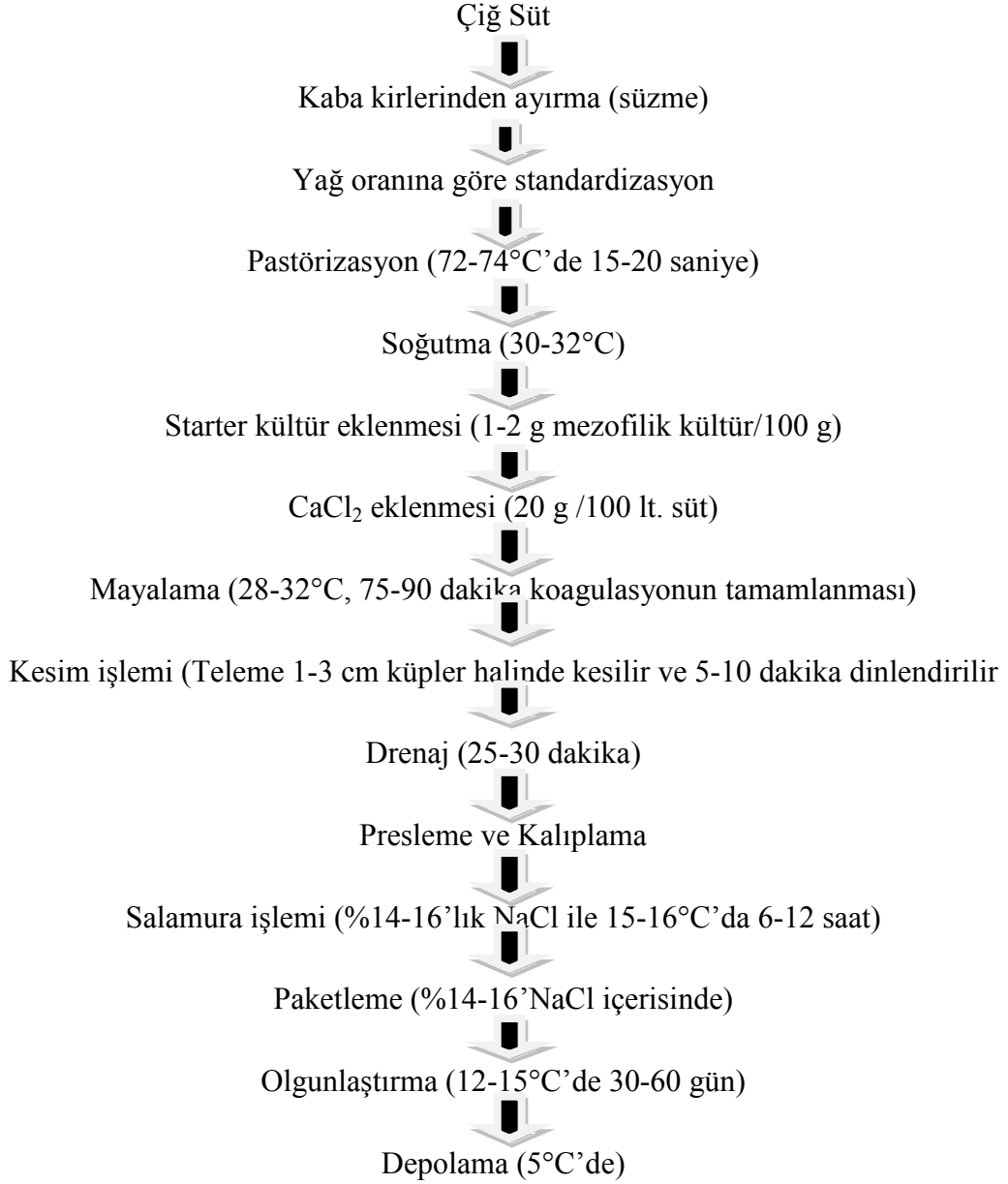
mayası, sütün doğal enzimleri, starter bakteriler ve enzimleri ve starter olmayan bakteriler rol almaktadır (Fox 1989, Fox ve ark 1996). Olgunlaşma prosesi, glikoliz, lipoliz ve proteoliz olmak üzere olaydan oluşmaktadır (Fox ve Mc Sweeney 1996). Bu olgunlaşmayı enzimler sağlamaktadır. Enzimler sayesinde parçalanma ürünleri oluşmakta bu parçalanma ürünleride peynirde lezzet ve aroma sağlamaktadır (Patır 2001). Tenekelerin ağzı hava almayacak şekilde kapatıldıktan sonra genellikle 10°C'nin altında 30-60 gün boyunca bekletildikten sonra tüketime hazır hale gelir. Beyaz peynirin yapımındaki aşamalar aşağıdaki Şekil 2'de özet olarak verilmiştir (Hayaloğlu ve ark 2002, Patır 2005, Tekinşen 2000).

Çizelge 3. Sütün mayalanmasında kullanılan substratlar (Patır 2001).

Pıhtılaştırıcı Kaynağı	Pıhtılaştırıcı Substrat
Hayvansal	Rennin, Pepsin, Kimotripsin
Bitkisel	Kenger, Dulavratotu, İncir, Isırgan, Sütleğen, Devedikeni, Peygamber çiçeği
Mikrobiyal	Novadel, Emporase, Hannilase, Rennilase, Mikrozyme, Sure Curd, Suparcn

Oluşan pıhtının işlenmesi mayalanmadan sonraki aşamayı oluşturmaktadır. Pıhtı arzu edilen kıvama geldikten sonra pıhtının parçalanması ve suyunun atılması gerekmektedir. Salamura beyaz peynir üretiminde pıhtı 3x3x3 cm boyutlarında parçalanmalıdır. Pıhtının daha küçük parçalara ayrılması yağ ve protein kaybına neden olmaktadır. Pıhtının cendere bezi içerisine alınarak üzerine baskı uygulanması suyun atılmasına neden olmaktadır. Su atıldıktan sonraki kısma teleme adı verilmektedir (Patır 2001).

Telemenin işlenmesi ise peynir çeşidine göre değişmektedir. Beyaz peynirde 7x7x7 boyutlarında kesilme işlemi ile yapılmaktadır (Patır 2001).



Şekil 2. Beyaz peynir üretim basamakları (Hayaloğlu ve ark 2002)

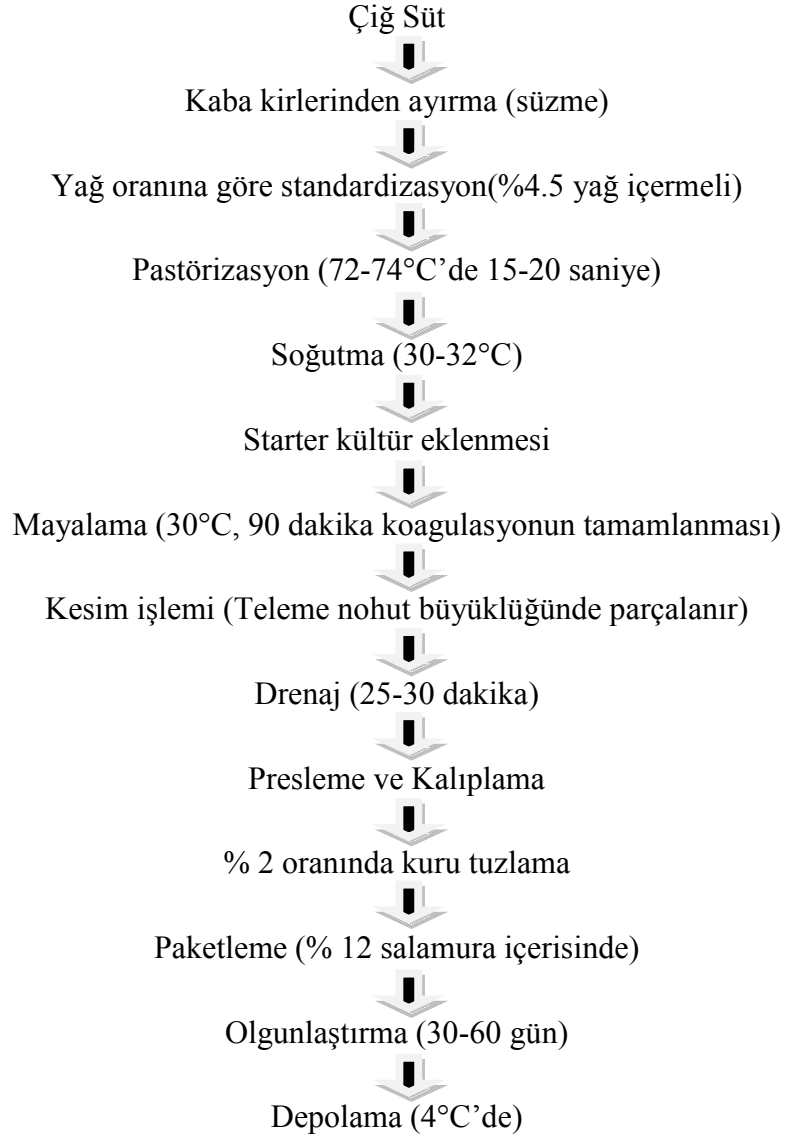
1.6.2. Tulum Peyniri

Ham peynirin ufalanıp, tuzlandıktan sonra belli bir süre (30-60 gün) olgunlaşması sonucu elde edilen bir peynir tipidir (Dağdemir 2000). Tulum peyniri, duyuşsal olarak kendine özgü tipik keskin lezzete sahip, hafif sarımtırak renge ve düzgün yapıda bir peynirdir (Tekinşen 2000).

Farklı tulum peyniri çeşitleri ülkemizin çeşitli bölgelerinde birbirinden farklı teknolojilerle üretilmekte ve Erzincan tulum peyniri, Divle tulum peyniri gibi yöresel isimler almaktadır (Keleş ve Atasever 1996). Geleneksel olarak tulum peynirinin yapımında çoğunlukla koyun sütü kullanılmaktadır. Sütlere herhangi bir şekilde yağ standardizasyonu yapılmamakta ve genellikle de gerekli hijyen şartları da sağlanmamaktadır. Sağımı takiben süzülen sütler pastörizasyon işlemi uygulanmadan hemen mayalanmaktadır (Dağdemir 2000, Patır 2005).

Ege bölgesinde kıyıya yakın yerleşim merkezlerinde salamuralı tulum peyniri yapılmaktadır. Bu tip peynirin yapımında %4.5 yağ içeren 100 kg süt (%25 inek sütü, %75 koyun sütü) süzülüp ve 70°C'de 15 saniye pastörize edilmekte ve sıcaklığı 30°C'ye kadar soğutulup yoğurt starter kültürü (*Lactobacillus delbrückii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*) ilave edilmekte ve karıştırıldıktan sonra 30 dakika beklenilmektedir. Bu sürenin ardından süte 90 dakikada pıhtılaşacak şekilde rennet ilave edilir. Pıhtılaşmayı takiben pıhtı nohut büyüklüğünde parçalanarak, cendere bezine aktarılır ve 15 kg'lık baskı altında yaklaşık 1 saat tutulur. Oluşan teleme 7x7x7cm boyutlarında kalıplara ayrılır ve sonra %2 oranında kuru tuzlama işlemi uygulanır. Kalıplar belirli periyotlarda çevrilerek yaklaşık 1 gün boyunca bekletilir. Peynir, teneke kutulara konur; %12 salamura ilave edildikten sonra kapatılır, 4°C'de 3 ay olgunlaşmaya bırakılır (Tekinşen ve Nizamlıoğlu 1993, Patır 2005, Tekinşen ve Tekinşen 2005).

Tulum peynirinin yapımındaki aşamalar aşağıdaki Şekil 3'te özet olarak verilmiştir (Tekinşen ve Tekinşen 2005).



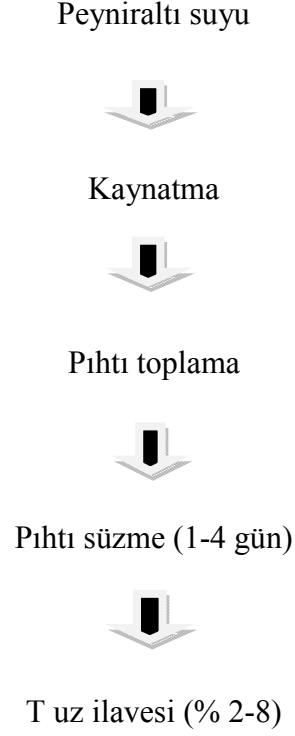
Şekil 3. Tulum peyniri üretim basamakları (Tekinşen ve Tekinşen 2005)

1.6.3. Lor Peyniri

Süt endüstrisinin bir diğer yan ürünü olan peynir altı suyu, sütün peynir mayası veya organik asitle pıhtılaştırılmasından ve pıhtının süttten ayrılmasından sonra arta kalan sarımsak yeşil renkli bir sıvıdır. Gelişen teknolojik olanaklar sayesinde çeşitli işlemlerle peynir altı suyundan (PAS) farklı ürünler elde edilmekte ve değişik amaçlar için kullanılmaktadır (Bakırcı ve Kavaz 2006).

Peyniraltı suyundan lor, Mysost, Ricotta gibi peynirler yapılmaktadır (Kurt 1981). Türk Standartları Enstitüsü lor peynirini; peynir altı suyunun tekniğine göre asitlendirilmesi ve en az pastörizasyon koşullarında ısıl işlem uygulanmasından elde edilen kendine özgü renk, tat ve aroması olan mamul olarak tanımlamıştır (TSE 13358 2008).

Peyniraltı suyu ısıtılınca, içindeki proteinler (maya ile pıhtılaşmayı ısı ile çöktürülebilen proteinler) yani albumin ve globulin pıhtılar halinde yüzeyde toplanır. Asitlik bu ayrılmayı kolaylaştıran en büyük etkidir. Bu peynirde kurumadde oranı % 27.57 ve ortalama lor randımanı % 3.37 olmakla birlikte randıman peynir suyu bileşimine bağlıdır (Ergüllü 1982).



Şekil 4. Lor peyniri üretim basamakları (Demirci ve ark 1994, Tekinşen ve Tekinşen 2005)

1.7. Peynirde Starter Kültür Kullanımı

Starter kültürler peynir üretiminde pıhtılaşmayı kolaylaştırır ve pıhtıyı sertleştirirler, sinerezisi kolaylaştırırlar, arzu edilmeyen mikroorganizmaların gelişmesini sınırlarlar ve peynirin lezzetini ve tekstürünü düzeltirler (Tekinşen 1996). Çizelge 4’de ülkemizde üretilen peynirlerde kullanılan starter kültürler gösterilmektedir.

Çizelge 4. Ülkemizde üretilen peynirlerde starter kültürler (Patır 2001)

Beyaz peynir	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> + <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> + <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>cremoris</i>
Tulum peyniri	<i>Lactobasillus casei</i> subsp. <i>casei</i> + <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i>
Kaşar peyniri	<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> <i>Lactobasillus delbruckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> veya <i>Lactobasillus casei</i> subsp. <i>Casei</i>

1.8. Peynir Kaynaklı Gıda Zehirlenmeleri Ve Peynir Üretiminde Mikrobiyel Kontaminasyon Kaynakları

Peynir çeşitli araştırmacılar tarafından en güvenli gıda ürünlerinden birisi olarak tanımlansa da Johnson, Nelson ve Johnson 1990, Little ve ark 2008), Avrupa Birliği ülkelerinde 2006 yılında gıda kaynaklı salgınların % 0.4'ünün kontamine peynirlerden şekillendiği belirtilmektedir (Kousta ve ark 2010). Peynirler üretildikten sonra herhangi bir işleme tekrar maruz kalmadan direk tüketildiklerinden dolayı (Ready to Eat :RTE), pek çok sağlık problemine neden olabilmektedirler. Ayrıca bilimsel veriler de çeşitli peynir tiplerine ile ilişkili ciddi gıda zehirlenmesi olguları rapor etmişlerdir (Çizelge 5)

Çizelge 5. Çeşitli peynir tiplerinden şekillenen ve rapor edilen gıda zehirlenmeleri örnekleri

Peynir	Patojen	Olgu (ölü) sayısı	Yıl	Ülke	Referans
Meksika tipi çığ süttten yapılan peynir	<i>L. monocytogenes</i>	13	2000	ABD	MacDonald ve ark (2005)
Yumuşak peynir	<i>L. monocytogenes</i>	33	2001	İsveç	Carrique-Mas ve ark (2003)
Yumuşak peynir	<i>L. monocytogenes</i>	12 (3)	2005	İsviçre	Bille ve ark (2005)
Çığ süttten yapılmış taze peynir	Salmonella	215	2001	Fransa	Haeghebaert ve ark (2003)
Yumuşak peynir	Salmonella	82	2006-2007	İsviçre	Pastore ve ark (2008)
Pastörize olmayan keçi sütünden yapılan taze peynir	<i>E. coli</i> O157:H7	3	2004	Fransa	Espiéve ark (2006)
Stilton peyniri	<i>S. aureus</i>	155	1988	İngiltere	Maguire ve ark (1991)

Çizelge 6. 1998-2011 tarihleri arasında Amerika Bileşik Devletleri'nde rapor edilen peynir kaynaklı gıda infeksiyon/intoksikasyonları (Gould ve ark 2014)

	<i>Peynire işlenecek olan süt</i>	
	<i>Pastörize değil</i>	<i>Pastörize</i>
Salgın Sayısı	38	44
Hastalıklı insan sayısı	816	987
Hastanede yatan insan sayısı	168	61
Ölü sayısı.	3	3
<i>Etiyoloji</i>	N=38 n (%)	N=33 n (%)
<i>Salmonella</i>	13 (34)	6 (18)
<i>Campylobacter</i>	10 (26)	1 (3)
<i>Brucella</i>	5 (13)	0 (0)
Shiga toxin–üreten <i>Escherichia coli</i>	4 (11)	1 (3)
<i>Listeria monocytogenes</i>	4 (11)	8 (24)
<i>Shigella</i>	2 (5)	1 (3)
<i>Bacillus cereus</i>	0 (0)	1 (3)
Norovirus	0 (0)	13 (39)
Diğer virüsler	0 (0)	1 (3)
<i>Staphylococcus aureus</i>	0 (0)	1 (3)
<i>Peynir kaynağı</i>	N=34 n (%)	N=44 n (%)
Meksikadan ithal edilen	13 (38)	0 (0)
Ev yapımı	7 (21)	4 (14)
Çiftlik yapımı	7 (21)	3 (7)
Restoran	1 (3)	28 (64)
Ticari ürün	1 (3)	7 (16)
Diğer	5 (15)	2 (5)

Peynirin mikrobiyel kontaminasyonu çeşitli kaynaklardan şekillenebilmekle beraber genel olarak bakıldığında 2 önemli kontaminasyon noktası karşımıza çıkmaktadır. Bunlar; Çiğ süttten ve peynir üretimhanesinden şekillenen kontaminasyonlardır.

Çiğ sütte bulunan gıda kaynaklı patojenlerin prevalansları çiftlik büyüklüğü, hayvan sayısı, hijyen, çiftlik yönetimi, coğrafi lokasyon ve üretim sezonu ile örnekleme yöntemi, analiz yöntemleri ve örneklerdeki farklılıklar gibi çeşitli faktörler tarafından etkilenmektedirler (Oliver ve ark 2005). Patojenler inekten ineğe sağım makineleri, sağım ekipmanları ve sağım uygulamaları yoluyla geçerler (Bergonier ve ark 1990, Zadoks ve ark 2002, Zschöck ve ark 2000). Bununla beraber, sağım işçilerinin elleri *S. aureus* gibi patojenlerin memeye bulaşmasında önemli rol oynamaktadır (Fox ve ark 1991, Vautor ve ark 2003, Callon ve ark 2008).

Pek çok çalışma süt toplama tanklarından alınan süt örneklerinde gıda kaynaklı patojenleri rapor etmiş olup (Çizelge 7), peynire işlenecek olan çiğ süütün en önemli kontaminasyon kaynaklarından olduğu belirtilmiştir (André ve ark 2008, Asperger 1994, Donaghy ve ark 2004, Tondo ve ark 2000).

Peynir üretiminde kullanılacak süütün seçilmesinde aşağıdaki faktörler çok büyük önem arz etmektedirler;

-Süt renk, tat, koku ve görünüş gibi duyuşsal özellikleri yönünden kusursuz olmalıdır.

-Kazein miktarı yüksek olmalıdır (ortalama %3,6).

- İçerdiği mikroorganizma sayısı düşük olmalıdır.

-Antibiyotik ve inhibitör madde içeren sütler üretimde kullanılmamalıdır.

- Asitliği 6°SH'den az, 7,5°SH'den yüksek olmamalıdır.

-Çiğ süütün depolama sıcaklığı 6-8°C olmalıdır (Rysstad ve Kolstad 2006).

Tondo ve ark (2000) 2.5 yıl izledikleri süt ürünü üretim tesisinde *S. aureus* kontaminasyonunu incelemişlerdir. Çalışmada incelenen 3200 süt ürünü örneğinin 10 tanesi haricinde *S. aureus* ile kontamine olduğunu çiğ süt örneklerinin % 90.4'ünün etkenle kontamine olduğunu ve işçilerin % 35.2'sinin asemptomatik *S. aureus* taşıyıcısı olduklarını belirlemişlerdir. Benzer şekilde patojenlerin çiftlik ortamından sütü kontamine etmeleri çeşitli araştırmacılar tarafından detaylı bir şekilde araştırılmıştır (Callon ve ark 2008, Jørgensen ve ark 2005, Scherrer ve ark 2004). Ayrıca subklinik mastitisli hayvanlardan elde edilen sütlerinde *S. aureus* ile kontamine olduğu bildirilmektedir (Staphylococcal mastitis) (Kousta ve ark 2010).

Amerika Birleşik Devletlerinde 1998-2011 yılları arasında şekillenen peynir kaynaklı infeksiyon/intoksikasyon olguları, işlenen sütün pastörize olup olmadığı ve olguların etiyojileri tabloda belirtilmiştir. Bu anlamda hem pastörize hem de pastörize olmayan süttten yapılan peynirlerden salgınlar şekillenmiştir. Etiyolojik olarak *Salmonella* spp. ve *Campylobacter* spp. ilk sıralarda yer alırken ithal peynirlerden kaynaklanan salgınlar dikkat çekici bir şekilde fazla olmuştur (Gould ve ark 2014).

Çizelge 7. Çeşitli ülkelerde süt toplama tanklarında rapor edilen patojenler (Kousta ve ark 2010)

Örnek	Patojen	Prevalens %(toplam örnek)	Ülke	Kaynak
Çiftlik süt toplama tankı	<i>L. monocytogenes</i>	1.0 (294)	İsveç	Waak ve ark. (2002)
Çiftlik süt toplama tankı	<i>Salmonella</i>	2.6 (861)	ABD	Van Kessel ve ark (2004)
Çiftlik süt toplama tankı	<i>S.aureus</i>	85.5 (485)	Norveç	Jørgensen ve ark (2005)
İşleme ünitesi silo sütü	<i>S. aureus</i>	66.7 (24)	Brezilya	André ve ark. (2008)
Çiftlik süt toplama tankı	<i>E. coli O157</i>	0.75(268)	ABD	Murinda ve ark (2002)
Süt toplama tankı	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i> (MAP)	12.9(389)	İrlanda	O'Reilly ve ark (2004)
Tanker çiğ sütü	<i>S. aureus</i>	90.4 (21)	Brezilya	Tondo ve ark (2000)

Peynir üretimhanesinde bulunan olası kontaminasyon kaynakları ise kullanılan starter kültürler, salamura solusyonu, yüzeyler ve paketleme materyalleri, peynir teknesi, cendere bezleri, teleme kırma bıçakları, soğuk have deposu ve üretimhane havası olarak belirtilmektedir (Temelli ve ark 2006). Bir çalışmada depolama odası havasının pastörize süttten yapılan peynirlerde *L. monocytogenes* kontaminasyonunda önem arz ettiği belirtilmiştir (Brito ve ark 2008).

E. coli O 157:H7 'de çiğ süt ve kontamine pastörize süt tüketimini takiben gıda infeksiyon/intoksikasyonu yapan patojenlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Etken ile

ilgili bir salgın Kanada'da çiğ süttten yapılan sert peynirlerde (Honish ve ark 2005) ve bir salgın da taze pastörize olmayan süttten yapılan keçi peynirinde rapor edilmiştir (Espie ve ark 2006). Yine sütte *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis etkeninin bulunmasının peynir ve süt ürünleri kaynaklı olası halk sağlığı problemleri yaratmasından endişelenilmektedir. Süt ineklerinin bağırsaklarında bulunan ve onlarda paratüberküloza neden olan bu etken insanlardaki Crohn's disease ile ilişkilendirilmektedir (Chaconve ark 2004, Chamberlin ve ark 2001, Hermon-Taylor ve ark 2000).

1.9. Peynir Üretiminde HACCP Uygulamaları

Yapılan çalışmalar, süt ve süt ürünlerinden kaynaklanan enfeksiyon ve intoksikasyonların başlıca nedenlerinin çiğ veya yeterli ısıl işlem görmemiş sütlerin kullanılması ve ısıl işlem sonrası şekillenen re-kontaminasyonların olduğunu belirtmektedirler (Ergönül 2007). Bu durum HACCP uygulamalarının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. HACCP tüm işletmelerde uygulanabilir özellikte olup üretim tesislerine entegrasyonu, endüstriyel uygulamalardaki üretim akış şemalarının farklılıkları nedeniyle üründen ürüne çeşitlik göstermektedir (Topal 2001). Peynir üretiminde; kaliteli çiğ süttün temininden başlayarak, peynir üretim prosesinde de pastörizasyon, çiğ süttten peynir üretimi ve çapraz kontaminasyona özen göstermek başta olmak üzere üretimden satışı kadar olan tüm süreçte HACCP sistemi uygulanması ve bu uygulamanın tüm aşamalarda eksiksiz yapılması halk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır (Akkaya ve ark 2007).

Peynir üretiminde önem arz eden üretim basamakları aşağıda detaylandırılmıştır. Öncelikle süt sağlıklı hayvanlardan hijyenik koşullarda elde edilmelidir. Hayvanın memesi antimikrobiyel temizleyiciler kullanarak memede olabilecek *Escherichia coli*, *Stapylococcus aureus* gibi patojen bakterilerden temizlenmelidir. Hayvanlara antibiyotik uygulaması yapılmışsa iyileşme süreci tamamlanıp sütte antibiyotik kalıntısı kalmayınca kadar bu hayvanlardan elde edilen sütler kullanılmamalıdır. Hayvanların yemleri de kritik kontrol noktası olarak değerlendirildiğinden, yemlerdeki ağır metal düzeyi belirlenmeli ve mikotoksin gibi organik maddelerin yemlerde bulunma ihtimali göz önüne alınarak gerekli analizler yapılmalıdır (Ergönül 2007).

Süt, işleme aşamasına geçilene kadar +4°C'deki tanklarda muhafaza edilmelidir. Kullanılan tankların hijyenine çapraz kontaminasyonu önlemek için dikkat edilmelidir. Bu

sayede mikrobiyolojik üreme engellenebilir ve/veya en aza indirgenebilir (Evrensel ve ark 2003).

Peynir üretiminde kontaminasyonların çoğu pastörizasyondan sonra gerçekleşmektedir. Pastörizasyonun yapılmayışı veya yetersiz yapılması ve kullanılan starter kültürün çalışmayışı ya da bazı yerel işletmelerde starter kültür kullanılmayışı peynirde insan sağlığı için risk oluşturan patojenlerin (*Brucella melitensis*, *Salmonella*, *E. coli* 0157:H7, *L. monocytogenes*, *S. aureus*) üremesine neden olmaktadır (Altun 2011, Nichols ve ark 1996, Todd ve Harwing 1996).

HACCP sisteminin peynir üretim bandına entegrasyonu, sahip olduğu önem itibariyle GMP (İyi Üretim Uygulamaları) ve SSOP (Sanitasyon Standart İşlem Prosedürleri) sistemlerinin bir bileşimi olarak düşünülebilir. Burada GMP uygulamaları, bina ve çevre düzenlemeleri, personel hijyen ve davranışlarını kapsamaktadır. Üretim tesisinin sanitasyon ve hijyenik durumu da SSOP uygulamaları ile geliştirilebilir. Sistemin devamlılığının sağlanması ve aksaklıkların oluşmaması için personelin periyodik olarak eğitilmesi oldukça önemlidir (Ergönül 2007).

HACCP uygulamaları, sütte ve peynirde kayıpları azalttığı için peynir üretiminde faydalılığı ve karlılığı temin eder. Bu uygulamalar tüketici için de kaliteli ve güvenli peynir tedarikine olanak sağlamaktadır (Azar ve Nejad 2009).

1.10. Peynir Kaynaklı Bazı Önemli Patojenler

***Salmonella* spp.:** *Salmonella* spp. gıda kaynaklı bulaşmalarda en önemli patojenik cins olarak bilinmektedir. Salmonellalar mezofilik bakteriler olup geniş sıcaklık aralığında aktif olarak gelişen ve ekstrem çevre koşullarına kolay adapte olabilen mikroorganizmalardır. Üreme sıcaklık aralığı 5,8-47°C'dir. Halk sağlığı açısından bakıldığında süt sığırları, kümes hayvanları ve diğer hayvanlar yanında doğal olarak enfekte kuş dışkılarında, sularda, gıda işleme tesislerinin etrafında, gıdalarda ve yemlerde Salmonellaların uzun süre canlı kalması özellikle risk oluşturmaktadır (Erol 2007).

Salmonelladan kaynaklanan salmonelloz, infeksiyöz canlı bakterilerin ince bağırsağın son kısımlarında villilerin epitelyum hücrelerine tutunup çoğalması ve endotoksin salgılamasıyla hastalık oluşturduğu bilinmektedir. İki tip salmonelloz vardır. Tifoid ve paratifoid salmonelloz sistemik enfeksiyonlara yol açmakta sulu diyare, yüksek ateş, bulantı, karın ağrısı, konstipasyon ve baş ağrısı ile kendini belli etmektedir. Semptomlar 1-4 haftada ortaya çıkmaktadır (Erol 2007).

Tifoid olmayan salmonellozda ise diyare, abdominal kramp, ateş, dehidrasyon, baş ağrısı ve kusma gibi semptomlar 1-4 gün gözlenir (Erol 2007).

Salmonellanın infeksiyon oluşturmak için minimum infektif dozu (MİD) $10^8 - 10^9$ kob/g olarak bilinmektedir. Bazı kaynaklarda ise $10^5 - 10^6$ olarakta geçmektedir (Erol 2007).

Listeria monocytogenes: Gıda kaynaklı hastalıklardan en önemlilerinden birisi de bu patojenin neden olduğu listeriozistir. Listeriosis sıklıkla kontamine süt, yumuşak peynir, iyi pişmemiş et ve iyi yıkanmamış çiğ sebzelerin tüketimine bağlı olarak şekillenmektedir (Oliver ve ark 2005). Listeriosisin insanlardaki etkeni *L. monocytogenes*'tir. *L. monocytogenes* insanlarda menenjit, septisemi, konjunktivitis, deri ve mukoza lokalizasyonları ve kan tablosunda monositoza neden olmaktadır (Goulet ve ark 2006).

L. monocytogenes'in vücuda giriş noktası sindirim sistemidir. Organizmaya girdikten sonra ilk gün karaciğer ve dalakta kalmakta bu süre içerisinde makrofajlara girerek 48 saat içerisinde logaritmik olarak çoğalmakta ve makrofajları parçalamaktadır. Bunun sonucunda granülamatöz lezyonların oluşmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak septisemi ile enfeksiyonun vücudun diğer kısımlarına yayıldığı gözlenmektedir (Kolb-Maurar ve ark 2000).

Listeriozide minimum infeksiyon dozu kesin olarak bilinmemektedir. MİD savunma sistemine ve serotipin virulensine bağlı olarak değişmektedir (Erol 2007).

Staphylococcus aureus: Peynir *S. aureus* zehirlenmelerinin en çok görüldüğü süt ürünüdür. *S. aureus* çiğ sütte doğal olarak bulunurken, yetersiz pastörizasyon veya ekipman ve personel kaynaklı kontaminasyon nedeniyle pastörize süt ve diğer süt ürünlerinde de bulunmaktadır (Demirel ve Karapınar 2000). Starter kültür kullanımı ile hazırlanan tulum peynirlerinin olgunlaşma sürecinde koliform grubu bakteriler ile *S. aureus*'un varlığı tespit edilmiştir (Arıcı ve Şimşek 1991). Yapılan diğer bir çalışmada; çiğ süttten yapılmış ve olgunlaşmasını tamamlamış salamura beyaz peynirlerde *S. aureus* tespit edilirken, pastörize süttten yapılarak olgunlaştırılmış beyaz peynirlerde rastlanmadığı bildirilmiştir (Çelik 1982).

İntoksikasyonun oluşum ve seyri sırasında bireysel duyarlılık, tüketilen gıda miktarı, toksinin tipi ve kişinin sağlık durumu çok önemlidir. A tipi enterotoksin en kuvvetli toksin olup kaslarda ve vejetatif sinir sisteminde etkili olmaktadır. Stafilokokal intoksikasyonlar bulantı, kusma, abdominal kramp ve diyare oluşturmaktadır (Erol 2007).

***Escherichia coli*:** *E.coli*, Enterobacteriaceae ailesindeki diğer bakteriler gibi, Gram negatif, sporsuz, fakültatif anaerob ve basil şeklinde bir bakteridir (Weintraub 2007). *E.coli*'nin üreme koşulları Çizelge 8'de gösterilmiştir (Erol 2007).

Çizelge 8. *E.coli*'nin üreme koşulları

	Minimum-Maximum	Optimal
Sıcaklık (°C)	7-45	37
Ph	4.4-9.0	6-7
a _w	0.95-0.99	0.99

Gıda hijyeninde indikatör mikroorganizma olarak kabul edilen *E.coli* fekal kontaminasyonun bir göstergesi olarak kabul edilir (Uğur ve ark 1998). Bu bakterinin bazı patojenik tipleri, insan ve hayvanlarda sonucu ölüme kadar giden ishaller, yara enfeksiyonlarına, menenjit, septisemi, arteriyoskleroz, hemolitik üremik sendrom ve çeşitli immünolojik hastalıklara sebep olabilmektedir (Çakır 2000). Klinik, biyokimyasal ve genetik özelliklerine göre 6 farklı grup enterik *E.coli* etkeni belirlenmiştir. Bunlar; enterotoksijenik *E.coli* (ETEC), enteropatojenik *E.coli* (EPEC), enteroinvaziv *E.coli* (EIEC), enteroegretif *E.coli* (EAEC), diffuz adherent *E.coli* (DAEC) ve enterohemorajik *E.coli* (EHEC)'dir (Estrada-Garcia ve ark. 2005, Weintraub 2007). Bu patojen grupların özellikleri Tablo 3'te gösterilmiştir (Olsvik ve ark 1991, Ünlütürk ve Turantaş 1999, Wilke 2008, Marouani-Gadri ve ark 2010, Park ve ark 2010, Roy ve ark 2011).

Çizelge 9. Patojen *E. coli* grupları ve Özellikleri

Patojen Grup	Özellikleri
Enterotoksijenik <i>E. coli</i> (ETEC)	<ul style="list-style-type: none">• Turist diyarelerinin %50'sinden fazlasından sorumludur.• En çok fekal materyalle bulaşmış sular, bu sularla temas eden çiğ sebzeler, çiğ süt ve peynirlerde bulunur.• Enfeksiyon dozu 10^8-10^{10}'dur.• Isıya dirençli (heat stabil; HS) ve duyarlı(heat labil; HL) iki enterotoksini vardır.• Isıya duyarlı enterotoksini <i>Vibrio cholerae</i> toksinine benzer.
Enteropatojenik <i>E. coli</i> (EPEC)	<ul style="list-style-type: none">• Çocuklardaki ishalin en önemli nedenlerindedir.• Enfeksiyon dozu 10^6-10^{10}'dur• İnce bağırsak epiteline yapışarak mikrovillusların tahribine neden olur. Bundan sorumlu olan yapı 'EPEC-adhezyon faktörü' olarak adlandırılır.
Enteroinvazive <i>E. coli</i> (EIEC)	<ul style="list-style-type: none">• Shigella dizanterisine benzer kanlı ishale neden olur• Kontamine gıdanın tüketilmesiyle M hücreleri ve makrofajlar ile mücadele ederek kolon epiteli etkiler ve hücrelerin apoptozisine neden olur.• Enfektif dozu 10^6-10^8 arasındadır. Bu nedenle Shigellozdan farklıdır. Çünkü Shigella 10^4'ten az bakteri ile enfeksiyon oluşturur.
Enteroagregatif <i>E. coli</i> (EAEC)	<ul style="list-style-type: none">• Tropikal ve subtropikal bölgelere seyahat eden kişilerde ve immun sistemi baskılanmış özellikle AIDS ile ilgili diyarelerde çoğunlukla izole edilmektedir.
Diffuz Adherent <i>E. coli</i> (DAEC)	<ul style="list-style-type: none">• Daha önceleri EPEC grubunda yer almaktaydı.• Diffuz adhezyon ile karakterize olup çocuklarda süreklilik gösteren diyarelere neden olmaktadır.• Patogenezi tam olarak açıklanamamıştır.
Enterohemorajik <i>E. coli</i> (EHEC)	<ul style="list-style-type: none">• Başlıca kaynak sığır olmakla birlikte diğer sıcakkanlı hayvanlarda da bulunabilir.• Shiga toksine benzer Verotoksin üretirler.• Enfeksiyon dozu 10^{1-2} kob/g gibi çok düşük bir değerdir.• 3 temel sendroma neden olur; hemorajik kolitis , hemolitik üremik sendrom , trombotik trombositopenik purpura .

Bulaşmaların çoğu pastörize edilmemiş süt ve bu sütlerden elde edilen süt ürünlerinde, çiğ sebze, et ve et ürünlerinden olmaktadır (Jamshidi ve ark 2008). *E. coli* süt ürünlerinden en çok peynirde bulunmakla birlikte peynir çeşidine göre farklı tepkiler oluşturmaktadır. Özellikle yumuşak peynirler vasıtasıyla insanlarda hastalık meydana

getirmektedir (Johnson ve ark 1990). *E.coli*'nin gelişmesini etkileyen faktörler süt ve peynirdeki sayısı, kullanılan starter kültürün çeşidi, olgunlaştırma süresi ve sıcaklığıdır. Ayrıca pH, tuzlama ve peynir çeşidi de önemli faktörler içinde yer almaktadır (Arocha ve ark 1992).

Bu çalışmanın amacı Aydın ilindeki semt pazarlarında satılan çeşitli peynirlerde *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* varlığının araştırılmasıdır. Araştırmanın nedeni ise pazarlarda satılan peynirlerin bir kısmında hijyenik kalitenin yetersizliğinden dolayı halk sağlığı açısından risk oluşturmasıdır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

Çalışma 2014 yılı Ocak ayında düzenlenmiş olup Aydın ili semt pazarlarında satılan 60 adet peynir örneği (20 beyaz, 20 tulum ve 20 lor peyniri) materyal olarak kullanılmıştır. Pazar yerlerindeki satış noktalarından toplanılan örnekler +4° sıcaklıkta soğutma akülü muhafaza kutularıyla Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesinde Gıda/Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı mikrobiyoloji laboratuvarlarına getirilmiş ve örnekler aynı gün içinde *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* varlığı açısından incelenmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. *Salmonella* spp. izolasyon ve identifikasyonu

Aseptik olarak alınan, soğuk zincir altında laboratuara getirilen örneklerde *Salmonella* spp. varlığının tespiti TSE 8907 ISO 6785-2003 standardı kullanılarak yapıldı. Standartta belirtildiği üzere her bir örnekten steril stomacher torbalarına 25'er gram ağırlığında konularak 225 ml tamponlanmış peptonlu su (OXOID CM509) içerisinde 2 dakika homojenize edildikten sonra 37°C'de 24 saat süre ile inkübe edildi. Ön zenginleştirme aşamasını takiben, her bir örnek ön zenginleştirme sıvısından 0,1 ml alınarak 10 ml Rappaport-Vassiliadis Soya Pepton Broth (OXOID CM866) içeren tüplere inokule edildi ve 42°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda her tüpten yuvarlak uçlu öze ile bir öze dolusu alınarak Xylose Lysine Deoxycholate Agar'a inokulasyonlar yapıldı ve inokule edilen petri kutuları 37°C'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda oluşan pembe renkli ve siyah merkezli şüpheli koloniler Salmonella Latex Test (OXOID FT0203A) kiti kullanılarak değerlendirildi.

2.2.2. *Listeria monocytogenes* izolasyon ve identifikasyonu

Aseptik olarak alınan soğuk zincir altında laboratuara getirilen örneklerde *Listeria monocytogenes*'in varlığı ISO 11290-1/A1-2004 standardı kullanılarak incelendi. Bu standart çerçevesinde steril stomacher torbasına konulan 25 gram peynir örneği, 225 ml Half Fraser Broth (OXOID CM895, supplement OXOID SR166E) içerisinde 2 dakika süre ile homojenize edilip, 30°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyonun ardından her bir örnek için ön zenginleştirme solüsyonundan 0,1 ml alınarak içerisinde 10 ml Fraser

Broth (OXOID CM895, suplement SR156) bulunan tüplere inokule edildi ve tüpler 35°C'de 48 saat rüre ile inkübe edildi. İnkübasyon sonunda öze yardımıyla Oxford Agar (OXOID CM856, suplement SR140) besiyerine çizme yöntemiyle inokulasyonlar yapıp petri kutuları 30°C'de 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. Oxford agarda görülen 2-3 mm çapında siyahımsı-yeşil renkli ve çökük merkezli, siyah kahverengi zonlu koloniler şüpheli olarak değerlendirildi.

Şüpheli koloniler Microbact test kiti (Microbact Listeria 12L Listeria Identification System MB1128 OXOID) kullanılarak *Listeria* spp. hemoliz yapma yeteneği ve biyokimyasal özellikleri açısından değerlendirildi. Pozitif kontrol olarak ADÜ Veteriner Fakültesi Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Laboratuar stokunda bulunan *Listeria monocytogenes* ATCC 19118 kullanıldı (Büyükyörük ve Göksoy 2011).

3. BULGULAR

Bu araştırmada Aydın ilinde çeşitli pazarlardan toplanılan toplam 60 adet peynir örneği (20 beyaz , 20 tulum ve 20 lor peyniri) *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* varlığı yönünden incelenmiştir.

İncelenen 60 adet peynir örneğinden *Salmonella* spp. izole edilmemiştir. Analizi yapılan örneklere ise 10 numunede *Listeria* spp. şüpheli izolat tespit edilmiş, bu izolatlar üzerinde yapılan testler sonucunda izolatların *L. monocytogenes* ve *L. seeligeri* oldukları belirlenmiştir. 10 numuneden 3 tanesi *Listeria monocytogenes* , 7 tanesi *L. seeligeri*dir.

Çizelge 10. Peynir numunelerindeki *Listeria* türleri dağılımı

<i>Listeria</i> spp.	Beyaz Peynir	Tulum Peyniri	Lor Peyniri
<i>L. monocytogenes</i>	-	1 (%6.67)	2 (%13.3)
<i>L. ivanovii</i>	-	-	-
<i>L. seeligeri</i>	1(%6.67)	4 (%26.7)	2 (%13.3)
<i>L.welshimeri</i>	-	-	-

İncelenen 60 örnek göz önüne alındığında *L. monocytogenes* prevalansı %5 ve *L. seeligeri* prevalansı ise 11,7 olarak bulunmuştur.

4. TARTIŞMA

Gıda kaynaklı salgınlar hemen hemen tüm ülkelerde (gelişmiş, gelişmekte olan ve geri kalmış) önemli bir halk sağlığı problemi olarak ortaya çıkmaktadır. Gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelerde hijyenik koşulların yetersizliği, üretici ve tüketicilerin bilinçsiz olması; gelişmiş ülkelerde ise yaşam koşullarına bağlı olarak hazır, yarı-hazır gıda tüketimindeki artış ve yeni işleme teknikleri gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonların oluşumları ve insidenslerindeki artışların başlıca nedenleri arasında yer almaktadır. (Mansfield ve Forsythe 2000).

Hastalık Kontrol ve Engelleme Merkezi (The Centers for Disease Control and Prevention; CDC) değerlendirme raporuna göre 1998-2008 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde 273.120 kişinin gıda kaynaklı hastalıklardan etkilendiği, bu kişilerden 9.109'unun hastaneye kaldırıldığı ve 200 kişinin de hayatını kaybettiği bildirilmiştir (Gould ve ark 2013). ABD'de gıda kaynaklı hastalıkların son 20 yılda önemli ölçüde artmış olduğu ve nüfusun yaklaşık dörtte birinin gıda kaynaklı hastalıklar açısından yüksek risk taşıdığı araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Gould ve ark 2013). Ayrıca CDC süt ve süt ürünlerinden kaynaklanan enfeksiyonlar içerisinde *Campylobacter jejuni*, Shiga-Toksin üreten *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes*'in yaygın olduğunu ve halk sağlığı açısından büyük bir tehdit oluşturduğunu rapor etmiştir (CDC 2012).

Dünya'da çeşitli peynir türlerinin neden olduğu peynir kaynaklı salgınlar Çizelge 11'de gösterilmiştir (Kousta ve ark 2010) ve ABD'de peynir kaynaklı salgınlara neden olan peynir çeşitleri Çizelge 12'de belirtilmiştir (Gould ve ark 2014).

Çizelge 11. Farklı ülkelerde çeşitli peynir türlerinin neden olduğu gıda kaynaklı salgınlar (Kousta ve ark 2010)

Peynir tipi	Patojen Bakteri	Vaka Sayısı (Ölüm sayısı)	Yıl	Ülke
Çiğ Sütten Yapılmış Yumuşak Peynir	<i>L.monocytogenes</i>	122 (33)	1983-1987	İsviçre
Meksika Tipi Pastörize Sütten Yapılmış Yumuşak Peynir	<i>L.monocytogenes</i>	142 (48)	1985	ABD
Camembert Peyniri	<i>L.monocytogenes</i>	2	1989	Lüksemburg
Blue- Mold Cheese/Hard Cheese	<i>L.monocytogenes</i>	26 (6)	1989-1990	Danimarka
Yumuşak Peynir	<i>L.monocytogenes</i>	37 (11)	1995	Fransa
Yumuşak Peynir	<i>L.monocytogenes</i>	14	1997	Fransa
Meksika Tipi Çiğ Sütten Yapılmış Yumuşak Peynir	<i>L.monocytogenes</i>	13	2000	ABD
Yumuşak Peynir	<i>L.monocytogenes</i>	33	2001	İsveç
Yumuşak Peynir	<i>L.monocytogenes</i>	12 (3)	2005	İsviçre
Mozarella	<i>Salmonella</i>	>100	1981	İtalya
Pastörize Sütten Yapılmış Mozarella	<i>Salmonella</i>	321 (2)	1981	ABD

Çiğ Sütten Yapılmış Cheddar Peyniri	<i>Salmonella</i>	>1700	1984	Kanada
Köy Peyniri	<i>Salmonella</i>	35	1985	Finlandiya
Çiğ Sütten Yapılmış Yumuşak Peynir	<i>Salmonella</i>	42	1989	İngiltere ve Galler
Pastörize Sütten Yapılmış Mozarella	<i>Salmonella</i>	164	1989	ABD
Çiğ Sütten Yapılmış Keçi Peyniri	<i>Salmonella</i>	277	1990	Fransa
Çiğ Sütten Yapılmış Keçi Peyniri	<i>Salmonella</i>	273 (1)	1993	Fransa
Köy Peyniri	<i>Salmonella</i>	35	1994	Kanada
Çiğ Sütten Yapılmış Mont d'Or Peyniri	<i>Salmonella</i>	25 (5)	1995	Fransa
Çiğ Sütten Yapılmış Mont d'Or Peyniri	<i>Salmonella</i>	14 (1)	1996	Fransa
Çiğ Sütten Yapılmış Morbier Peyniri	<i>Salmonella</i>	113	1997	Fransa
Meksika Tipi Çiğ Sütten Yapılmış Yumuşak Peynir	<i>Salmonella</i>	17	1997	ABD
Çiğ Sütten Yapılmış Yumuşak Peynir	<i>Salmonella</i>	215	2001	Fransa
Yumuşak Peynir	<i>Salmonella</i>	82	2006-2007	İsviçre
Pastörize Sütten Yapılmış Camembert Peyniri	<i>E. coli</i>	170	1983	ABD
Köy Peyniri	<i>E. coli</i>	4 (1)	1992	Fransa
Köy Peyniri	<i>E. coli</i>	22	1994	İskoçya

Köy Peyniri	<i>E. coli</i>	4	1994	Fransa
Çiğ Sütten Yapılmış Gouda Peyniri	<i>E. coli</i> O157:H7	13	2002-2003	Kanada
Çiğ Sütten Yapılmış Keçi Peyniri	<i>E. coli</i> O157:H7	3	2004	Fransa
Pastörize Sütten Yapılmış Beyaz Peynir	<i>S. aureus</i>	16	1981	ABD
Çiğ Sütten Yapılmış Koyun Peyniri	<i>S. aureus</i>	20	1983	Fransa
Pastörize Sütten Yapılmış Beyaz Peynir	<i>S. aureus</i>	2	1983	İngiltere
Çiğ Sütten Yapılmış Koyun Peyniri	<i>S. aureus</i>	27	1984	İskoçya
Çiğ Sütten Yapılmış Yumuşak Peynir	<i>S. aureus</i>	215	1985	İsviçre
Çiğ Sütten Yapılmış Silton Peynir	<i>S. aureus</i>	155	1988	İngiltere
Beyaz peynir	<i>S. aureus</i>	7	1994	Brezilya

Çizelge 12. ABD'de 1998-2011 yılları arasında gıda enfeksiyon/intoksikasyonlarına neden olan peynir tipleri (Gould ve ark 2014).

Peynir işlenen süt		
	Pastörize değil	Pastörize
	N=36	N=36
Peynir kategorisi ve çeşidi	n (%)	n (%)
Yumuşak veya yarı yumuşak olgunlaşmamış (taze)		
<i>Queso fresco</i>	18 (50)	1 (3)
Other Mexican-style cheese ^a	2 (6)	5 (14)
Keçi, chevre	1 (3)	0 (0)
İtalyan tipi (mozzarella, ricotta ve basket)	1 (3)	0 (0)
Mozzarella	0 (0)	4 (11)
Cottage	0 (0)	1 (3)
Krem	0 (0)	1 (3)
Chive and ackwai	0 (0)	1 (3)
Yumuşak veya yarı yumuşak küflü olgunlaştırma		
Blue	1 (3)	0 (0)
Yumuşak veya yarı yumuşak olgunlaştırılmış		
Yumuşak çoklu tip	1 (3)	
Sert veya yarı sert olgunlaştırılmış		
Cheddar	1 (3)	3 (8)
Gouda	1 (3)	0 (0)
Swiss	0 (0)	3 (8)

Peynire işlenen süt		
	Pastörize değil	Pastörize
	N=36	N=36
Peynir kategorisi ve çeşidi	n (%)	n (%)
İşlenmiş		
American	0 (0)	1 (3)
Diğer veya belirtilmemiş		
“Ev yapımı”	7 (19)	0 (0)
Teleme peynirleri	2 (6)	1 (3)
Keçi, belirlenmemiş tip	1 (3)	0 (0)
Koyun sütü	0 (0)	1 (3)
Çoklu veya peynir potborisi	0 (0)	6 (17)
Batırmalık sos	0 (0)	3 (8)
Diğer	0 (0)	5 (14)

Burada rapor edilen çalışmada pazarlardan toplanılan peynir örneklerinin hiçbirinde *Salmonella* spp. bulunamamıştır. Çalışmanın sonuçları Keskin ve ark (2006) ile Şahan ve ark (2003) tarafından sırasıyla 50 ve 30 peynir örneğinde düzenlenen çalışmalarla örtüşmektedir. Benzer bir şekilde Kahraman ve ark (2010) 280 peynir örneğinde, Aygün ve ark (2005) 50 Carrra peynirinde, Gülmez ve Güven (2001) 50 Çeçil peynirinde *Salmonella* spp. tespit edemediklerini belirtmişlerdir. Uğur (2001) incelediği 26 peynir örneğinde *Salmonella* spp.’nin bulunmadığı bildirilmiştir. Günşen ve Büyükyörük (2003) de inceledikleri 125 kaşar peynirinin *Salmonella* spp. yönünden negatif olduklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Koçak (2013) incelediği toplam 120 peynir örneğinden *Salmonella* spp. izole edememiştir. Yukarıda belirtilen araştırmaların yanında peynirde *Salmonella* spp. varlığını inceleyen çalışmaların bir kısmında da *Salmonella* spp. varlığı

tespit edilmiştir. Dığnak ve ark (1996) 21 adet beyaz peynir örneğinde *Salmonella* spp. oranını % 42.8, Tekinşen ve Özdemir (2006) 50 Van otlı peynirinde % 6 (50 örneğin 3'ünde) oranında belirlemişlerdir. Afyon yöresinde Akkaya ve Alişarlı (2006) yaptıkları bir çalışmada ise bu oranın % 2 olduğunu bildirilmiştir. Çalışmada incelenen peynir örneklerinden 1 kaşar peyniri örneğinde *Listeria monocytogenes* varlığı saptanmıştır. Bunun dışında toplam 10 peynir örneğinde de çeşitli *Listeria* türleri bulunmuştur. İncelenen tüm peynirler göz önüne alındığında örneklerin % 16,7'sinin *Listeria* spp. ile kontamine olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan birçok çalışmada başta yumuşak peynirler (Copes ve ark 2000, Pinto ve ark 1996) olmak üzere farklı peynir tiplerinin (Pintado ve ark 2005) *L. monocytogenes* ile değişik düzeylerde kontamine olduğu belirlenmiştir. El-Marrakchi ve ark (1993) inceledikleri 22 adet taze peynir örneğinin % 4.54'ünde (1 örnekte); Gohil ve ark (1995) 196 adet salamura beyaz peynir örneğinin % 1.02'sinde (2 örnekte) *L. monocytogenes* izole etmişlerdir.

Bu çalışmada toplanan 60 numunedan 10'unda *Listeria* spp. şüpheli izolat tespit edilmiş, bu izolatlar üzerinde yapılan testler sonucunda izolatların *L. monocytogenes* ve *L. seeligeri* oldukları belirlenmiştir. 10 numunedan 3 tanesi *Listeria monocytogenes*, 7 tanesi *L. seeligeri*dir.

Ülkemizde Van ve çevresinden yapılan bir çalışmada 250 otlı peynir örneği *Listeria* spp. yönünden incelenmiş ve örneklerden 13'ünde (% 5,11) *Listeria* spp. varlığı belirlenmiştir. İzole edilen suşlardan 10 adedi (% 3,93) *L. monocytogenes*, 1 adedi (% 0,39) *L. ivanovii*, 1 adedi (% 0,39) *L. innocua* ve 1 adedi (% 0,39) de *L. welshimeri* olarak tanımlanmıştır (Sağun ve ark 2001). Gülmez ve Güven (2001) 40 Çeçil peynir örneğinin % 2.5'inde (1 örnekte); Çolak ve ark. (2006) 250 tulum peynirinin % 4.8'inde (12 örnekte); Aygün ve Pehlivanlar (2005) 85 beyaz peynir örneğinin % 2.35'inde (2 örnekte) etkeni izole etmişlerdir. Kahraman ve ark (2010) inceledikleri kaşar peyniri örneklerinden % 1.7'sinde Ceylan ve Demirkaya (2007) analiz ettikleri salamura beyaz peynir örneklerinin sadece bir tanesinde (% 3,45), Büyükyörük ve Göksoy (2011) ise inceledikleri 58 adet peynir örneğinden 1 tanesinde (% 1.72) *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir. Kaynar ve ark (2005) ise inceledikleri 30 adet peynir örneğinde, Gülmez ve Güven (2001) Kars'ta toplanan 40 adet salamura beyaz peynir örneğinde *L. monocytogenes* bulamamışlardır. Çetinkaya ve ark (1999) Elazığ ve çevresinden topladıkları 51 Şavak peyniri, 52 tulum peyniri ve 10 çökelek peyniri numunesini *Listeria* spp. varlığı bakımından araştırmışlardır. Araştırmacılar Şavak peyniri numunelerinde 1 adet *L. monocytogenes* izole ederlerken,

tulum ve çökelek peyniri numunelerinde izole edememişlerdir. Koçak (2013) mandıra satış noktalarından topladığı beyaz peynir, tulum peyniri, kaşar ve lor peynirlerinde yapmış olduğu araştırmada 1 kaşar peyniri örneğinin *L. monocytogenes* ve ayrıca 6 peynir örneğinin (2 beyaz, 3 tulum ve 1 lor) de *L. ivanovii* ile kontamine olduğunu rapor etmiştir

5. SONUÇ

Tüketime sunulan peynirin hijyenik kalitesi; peynire işlenen sütün kalitesinden işletme kalitesine, kullanılan starterlerin kalitesinden, personel hijyeni ile işletme hijyeni ve soğutma uygulamalarının etkinliğine kadar pek çok faktörle yakından ilişkilidir. Peynirlerin işletme bazında kontrollü koşullar altında üretilerek olgunlaştırılması ve de soğuk zincir altında muhafaza edilerek uygun ortamlarda satışa sunulması gerçeği ile beraber; özellikle halk pazarlarında açık olarak satışa sunulan bu peynirlerin denetim yetersizliği dolayısıyla hala kontrolsüz koşullar altında üretilerek satışa sunulması halk sağlığı açısından önemli problemlere neden olabilmektedir. Burada rapor edilen çalışmada her ne kadar *Salmonella* spp. bulunmamış olsa da, izole edilen *Listeria* türlerinin bulunması peynirlerin halk sağlığı açısından problem teşkil edebileceğinin en belirgin göstergesidir. Bu nedenle, peynirin üretiminden tüketimine kadar geçen her aşamada hijyen kurallarına uyulması gerekmektedir.

ÖZET

Elmas S. Aydın ilindeki semt pazarlarında satışı sunulan beyaz, tulum ve lor peynirlerinde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. varlığının araştırılması

Bu çalışmada Aydın ilinde çeşitli pazarlardan toplanılan toplam 60 adet peynir örneği (20 beyaz , 20 tulum ve 20 lor peyniri) *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. varlığı yönünden incelenmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda örneklerin hiçbirinde *Salmonella* spp.'ye rastlanılmazken 1 adet tulum peyniri ve 2 adet lor peyniri örneklerinde *L. monocytogenes* saptanmıştır.

Bu çalışmanın sonucunda; peynir örneklerinin üretimi ve pazarlanması sırasında hijyenik koşullara yeterince dikkat edilmediği belirlenmiştir. Peynir örneklerinde listeriosis hastalığı etkeni olan *Listeria monocytogenes*'in bulunması çiftlikten sofraya gıda güvenliği uygulamalarına daha disiplinli bir şekilde uyulması gerektiğini ve peynirin halk sağlığı açısından ciddi riskler taşıyabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelime: *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., peynir

SUMMARY

Elmas S. An investigation on the presence of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in white, tulum and lor cheese sold on local open markets in Aydın province

In this study, a total of 60 cheese samples, (20 white cheese, 20 tulum cheese, 20 lor cheese) collected from various local open markets in Aydın province, were investigated in order to determine presence of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp..

The results of microbiological analyses showed that no *Salmonella* spp. were encountered in any of the cheese samples investigated. One tulum cheese sample and two lor cheese samples were found to be contaminated with *L. monocytogenes*.

As a result, it was concluded that microbiological quality of cheese samples generally poor due to inadequate hygienic conditions provided during production and marketing. Presence of *L. monocytogenes* causing listeriosis in cheese samples examined showed the importance of food safety protocols of from farm to fork approach and the public health risk caused by cheese.

Key Words: *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, cheese

KAYNAKLAR

Akın N. Peynir yapımında kullanılan süt pıhtılaştırıcı enzimler ve bunların bazı özellikleri; *Gıda*. 1996; 21(6): 435-442.

Akkaya L, Alişarlı M, Kara R, Telli R. Afyonkarahisar'da tüketime sunulan çiğ süt ve peynirlerde *E. coli* O157:H7 varlığının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2007; 18(1):1-5.

Akkaya L, Alişarlı M. Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Peynirlerde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. Varlığının Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2006; 17 (1-2):87-91.

Altun İ. Süt ve ürünlerinde HACCP uygulaması. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2011; 1(2): 63-67

André MCDPB, Campos MRH, Borges LJ, Kipnis A, Pimenta FC, Serafini AIB. Comparison of *Staphylococcus aureus* isolates from food handlers, raw bovine milk and Minas Frescal cheese by antibiogram and pulsedfield gel electrophoresis following SmaI digestion. *Food Control*. 2008; 19, 200–207.

Arıcı M, Şimşek O. Kültür kullanımının tulum peynirinin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. *Gıda* 1991; 16:53-62.

Arocha MM, Mcvey M, Loder SD, Rupnow JH, Bullerman L. Behavior of Hemorrhagic *E. coli* O157:H7 During the Manufacture of Cottage Cheese. *Journal of Food Protection*. 1992; 55(5): 379-381

Asperger H. *Staphylococcus aureus*. In The significance of pathogenic microorganisms in raw milk. Brussels, Belgium: International Dairy Federation. 1994; 24–42.

Ataseven Z, Gülaç Z. Peynir üretimi, kullanımı ve dış ticarete artış durum tahmin süt ve süt ürünleri 2011-2012, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tepge Yayın No: 191, 2010; 4-13.

Aygün O, Aslantas O, Oner S. A survey on the microbiological quality of Cara, traditional Turkish cheese. *Jornal of Food Engineering*, 2005; 66: 401-404.

Aygün O, Pehlivanlar S. *Listeria* spp. in raw milk and dairy products in Antakya, Turkey, *Food Control*. 2005; 17: 676-679.

Azar MT, Nejad LR. The implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA cheese production lines. *Research Journal of Biological Sciences*. 2009; 4(4): 388-394

Bakırcı İ, Kavaz A. Peynir suyunun değerlendirilme olanakları. *Gıda kongresi*; 24-26 Mayıs 2006; 77-80.

Bergonier D, De Cremoux R, Rupp R, Lagriffoul G, Berthelot X. Mastitis of dairy small ruminants. *Veterinary Research*. 2003; 34, 689–716.

Bille J, Blanc DS, Schmid H, Boubaker K, Baumgartner A, Siegrist HH. Outbreak of human listeriosis associated with tomme cheese in northwest Switzerland, France 2005. *Eurosurveillance*. 2005; 11, 91–93.

Bintsis T, Papedamas P. Microbiological quality of white-brined cheeses. *International Journal of Dairy Technology*. 2002; 55(3): 114-120.

Brito J RF, Santos EMP, Arcuri EF, Lange CC, Brito MAVP, Souza GN, Carqueira M, Beltran JM, Call SE, Liu Y, Porta Fett A. C, Luchansk J.B. Retail survey of Brazilian milk and Minas frescal cheese and a contaminated dairy plant to establish prevalence, relatedness, and sources of *Listeria monocytogenes* isolates. *Applied and Environmental Microbiology*. 2008; 74, 4954–4961.

Büyükyörük S, Göksoy EÖ. Aydın ilinde satışı sunulan köy peynirlerinde *Listeria* varlığının araştırılması. *Uludağ University Journal Faculty Veterinary Medicine*. 2011; 30 (1): 9-12

Callon C, Gilbert FB, Cremoux RD, Montel MC. Application of variable number of tandem repeat analysis to determine the origin of *S. aureus* contamination from milk to cheese in goat cheese farms. *Food Control*. 2008; 19, 143–150.

Carrique-Mas JJ, Hokeberg I, Andersson Y, Arneborn M, Tham W, Danielsson-Tham ML., et al. Febrile gastroenteritis after eating on-farm manufactured fresh cheese-An outbreak of listeriosis? *Epidemiology and Infection*. 2003; 130, 79–86.

Ceylan ZG, Demirkaya AK. Erzurum Piyasasından Temin Edilen Salamura Beyaz Peynirlerde *Listeria monocytogenes* Varlığı ve Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2007; 38 (2), 137-141.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). *Emerging Infectious Diseases 1993 – 2006 Unpasteurized Dairy Products, Disease Outbreaks, United States*, 2012.

Chacon O, Bermudez LE, Barletta RG. Johne's disease, inflammatory bowel disease, and *Mycobacterium paratuberculosis*. *Annual Review Microbiology*. 2004; 58, 329-363.

Chamberlin W, Graham DY, Hulten K, El-Zimaity HMT, Schwartz MR, Naser S, Shafran I, El-zaatari, A.K. *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* as one cause of Crohn's disease. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*. 2001; 15, 337–346.

Copes J, Pellicer K, Echeverria HG, Stanchi NO, Martinez C, Leardını N. Investigation of *Listeria monocytogenes* in soft cheeses. *Rev. Argentina Microbiology*. 2000; 32:49-52.

Çakır İ. Koliform grup bakteriler ve *E.coli*, Gıda mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, 2.baskı, Sim Matbaacılık ve Ltd. Şti, Ankara. 2000.

Çelik C. Çeşitli starter kültürleri kullanılarak salamura beyaz peynirin (Edirne tipi) standardizasyonu üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK VHAG Araştırma Grubu, VHAG-488 No'lu Proje 1982.

Çetinkaya B, Ertaş HB, Muz A. Süt ürünlerinde *Listeria* Türlerinin izolasyonu. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*. 1999; 13 (2): 21-25

Çolak H, Hampikyan H, Bingöl EB, Ulusoy B. Prevalance of *L. monocytogenes* and *Salmonella* spp. in tulum cheese. Food Control. 2007; 8:576-579.

Dağdemir V. Erzincan ilinde tulum peynirinin imalat maliyeti ve pazarlama marjının belirlenmesi üzerine bir araştırma, Turk Journal Agriculture Forestry. 2000; 24: 57-61.

Demirci M, Şimşek O, Taşan M. Ülkemizde yapılan muhtelif tip yerli peynirler. Her yönüyle peynir, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, Tekirdağ, 1994; 125: 273-281.

Demirel NN, Karapınar M. Incidence of *Staphylococcus aureus* and its enterotoxins in various cheeses sold at retail markets of İzmir city. Akademik Gıda, 2004; 2(10): 25-28.

Dıǧnak M, Yılmaz Ö, Çelik S, Özçelik S. Elazığ'da satışı sunulan taze beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesi ve yağ asitleri analizi. Turkey Journal of Biology.1996; 221-230.

Doğru Kasımoğlu A, Ayaz ND. Farklı peynir çeşitlerinde B12 vitamini ve folik asit düzeyleri. Ankara Üniveristesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 2009; 56, 187-191,

Donaghy JA, Totton NL, Rowe MT. Persistence of *Mycobacterium paratuberculosis* during manufacture and ripening of cheddar cheese. Applied Environmental Microbiology. 2004; 70, 4899-4905.

Efe A, Heperkan D.. Tulum peynirlerinde patojen bakteriler. II. Gıda Mühendisliği Ulusal Sempozyumu Bildiri kitabı, Ankara. 1995; 46-54.

El-Marrakchi A, Hamama A, Othmani F. Occurrence of *L. monocytogenes* in milk and dairy products produced or imported into Morocco. Journal of Food Protection. 1993; 56: 256-259

Eralp M. Peynir teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1974.

Ergönül B. Critical control points on the manufacturing line of otlu (herby) cheese. International Journal of Food Safety. 2007; 9:22-25.

Ergüllü E. Peynir suyu ve lorun bazı özellikleri üzerine araştırmalar. Gıda. 1982; 7(2):63-66

Erol İ. Gıda Hijyeni ve Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. Ankara 2007;78-92.

Espié E, Vaillant V, Mariani-Kurkdjian P, Grimont F, Martin-Schaller R, De Valk H, Vernozy-rozand C. *Escherichia coli* O157 outbreak associated with fresh unpasteurized goats' cheese. Epidemiology and Infection. 2006; 134, 143–146.

Estrada-García T, Cerna JF, Paheco-Gil L, Velázquez RF, Ochoa TJ, Torres J, DuPont HL. Drug-resistant Diarrheogenic *Escherichia coli*, Mexico. Emerging Infectious Diseases 2005; 11: 8-9.

Evrensel SS, Temelli S, Anar Ş. Mandıra düzeyindeki işletmelerde beyaz peynir üretiminde kritik kontrol noktalarının belirlenmesi. Turk Journal Veterinary Animal Sciences. 2003; 35: 27-29.

Fox LK, Gershman M, Hancock DD, Hutton CT. Fomites and reservoirs of *Staphylococcus aureus* intramammary infections: The effect of milking time hygiene. *Cornell Veterinary*. 1991; 81, 183–193.

Fox PF, Mcsweeney PLH. Cheese: An overview. In: *Cheese Chemistry, Physics and Microbiology, Third Edition, Volume 1, General Aspects*. Elsevier Academic Press, London. ISBN 0-1226-3652-X. Edited by Patrick F Fox, Paul L H McSweeney, Timothy M Cogan and Timothy P Guinee. 2003; 1-19.

Fox PF. Proteolysis during cheese manufacture and ripening. *J. Dairy Sci.* 1989; 72; 1379-1400.

Fox PF, Mcsweeney PLH. Proteolysis in cheese during ripening. *Food Rev. Int.* 1996; 12; 457-509.

Gohil VS, Ahmed MA, Davis R, Robinson RK. Incidence of *Listeria* spp. in retail foods in the United Arab Emirates. *Journal Food Protection*.1995; 58: 102-104.

Gould LH, Mungai E, Behrayesh CB . Outbreaks Attributed to Cheese: Differences Between Outbreaks Caused by Unpasteurized and Pasteurized Dairy Products, United States, 1998-2011 *Foodborne Pathogens and Disease*. 2014; 11(7); 545-551

Gould LH, Walsh KA, Vieira AR, Herman K, Williams IT, Hall AJ, Cole D. Surveillance for foodborne disease outbreaks- United States, 1998-2008. *Morbidity and Mortality Weekly Report, Surveillance Summaries*. 2013; 62(2): 1-34.

Goulet V, Jacquet C, Martin P, Vaillant V, Laurent E, Valk H. Surveillance of human listeriosis in France, 2001– 2003. *Euro Surveillance*, 2006; 11(6): 79–81.

Gülmez M, Güven A. Beyaz ve Çeçil Peynirlerinde *Campylobacter*, *Salmonella* ve *Listeria* Türlerinin Araştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2001; 72(2):155-161.

Günşen U, Büyükyörük İ. Piyasadan temin edilen taze kaşar peynirlerinin bakteriyolojik kaliteleri ile aflatoksin M1 düzeylerinin belirlenmesi. *Turk Veterinary Journal of Animal Science*. 2003; 27: 821-825.

Haeghebaert S, Sulem P, Deroudille L, Vanneroy-Adenot E, Bagnis O, Bouvet P, F. Grimont, A. Brisabois, F. Le Querrec, C. Hervy, E. Espié, H. de Valk, V. Vaillant. Two outbreaks of *Salmonella enteritidis* phage type 8 linked to the consumption of Cantal cheese made with raw milk, France 2001. *Eurosurveillance*. 2003; 8, 151–156.

Hayaloğlu AA, Güven M, Fox PF, Microbiological, biochemical and technological properties of turkish white cheese. *International Dairy Journal*. 2002; 12: 635-648.

Heperkan D, Sarıyar L, Aytakin A. Peynirlerde *Escherichia coli* gelişmesi ve hijyenin önemi. *Animal*. 1994; 9 (102) :87-95. (II. Bölüm) Yıl 9 Sayı 103: 97-100-101.

Hermon-Taylor J, Bull TJ, Sheridan JM, Cheng J, Stellakis ML, Sumar N. Causation of Crohn's disease by *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*. *Canadian Journal of Gastroenterology*, 2000; 14, 521–539.

Honish L, Predy G, Hislop N, Chui L, Kowalewska-Grochowska K, Trottier L, Kreplin C, Zazulak I. An outbreak of *E. coli* O157:H7 hemorrhagic colitis associated with unpasteurized gouda cheese. *Canadian Journal of Public Health*. 2005; 96,182–184.

Jamshidi A, Bassami MR, Rasooli M. Isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from ground beef samples collected from beef markets, using conventional culture and polymerase chain reaction in Mashhad, northeastern Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research Shiraz University*. 2008; 9(1): 22.

Johnson EA, Nelson JH, Johnson M. “*Microbiological Safety of Cheese Made From Heat-Treated Milk*”, Part II. *Microbiology, Journal of Food Protection*. 1990; 53(6), 519-540.

Jovanovic S, Maceji O, Denin-Djurdjevic J. Influence of selected factors on induced syneresis. *Journal of Agricultural Sciences*. 2004; 49(2): 205-217.

Jørgensen HJ, Mørk T, Høgåsen HR, Rørvik LM. Enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in bulk milk in Norway. *Journal of Applied Microbiology*. 2005; 99,158–166.

Kahraman T, Gürsel Ö, Özınan B, Göksoy EÖ. Prevalance of *Salmonelle* spp. and *Listeria monocytogenes* in different cheese types produced in Turkey. *British Food Journal*. 2010; 112:1230-1236.

Kaynar P. Ülkemiz peynirleri üzerine mikrobiyolojik araştırmalar. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*. 2011; 41(1): 1-8.

Kaynar Z, Kaynar P, Koçak C. Ankara piyasasında tüketime sunulan beyaz peynirlerin hijyenik kalitelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 2005; 62: 1-10.

Keleş A, Atasever M. Dicle tulum peynirinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal kalite nitelikleri, *Süt Teknolojisi*. 1996; 1(1): 47-53.

Keskin Y, Özyaral O, Başkaya R, Susur MA. Semt pazarlarında satılan beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*. 2006; 36(1): 9-19.

Koçak P . Aydın İlindeki Mandıralarda Üretilip Satışa Sunulan Beyaz, Tulum, Kaşar ve Lor Kalitelerinin Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması. 2013.

Kolb-Maurer A, Gentschev H, Fries W, Fiedler F, Brocker EB, Kampgen E, Goebel W.. *Listeria monocytogenes*-infected human dendritic cells: uptake and host cell response. *Infection Immunology*. 2000; 68:3680-3688.

Kosikowski F. *Cheese and fermented milk products*. Edwards brothers Inc., Ann Arbor, Michigan, USA. 1977.

Kousta M, Mataragas M, Skandamis P, Drosinos EH. Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels. *Food Control*. 2010; 21: 805–815.

Kurt A. *Süt Teknolojisi*. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınlan No: 257, Erzurum. 1981; 299.

- Little CL, Rhoadesa JR, Sagooa SK, Harrisa J, Greenwoodb M, Mithania V, Granta K, McLaughlina J. Microbiological quality of retail cheeses made from raw, thermized or pasteurized milk in the UK. *Food Microbiology*. 2008; 25: 304–312.
- MacDonald PD, Whitwam RE, Boggs JD, MacCormack JN, Anderson KL, Reardon JW, Saah JR, Graves LM, Hunter SB, Sobel J. Outbreak of listeriosis among Mexican immigrants as a result of consumption of illicitly produced Mexican-style cheese. *Clinical Infectious Diseases*. 2005; 40, 677–682.
- Maguire HCF, Boyle M, Lewis MJ, Pankhurst J, Wieneke AA, Jacob M, Bruce J, O'Mahony M. A large outbreak of food poisoning of unknown aetiology associated with Stilton cheese. *Epidemiology and Infection*. 1991; 106, 497–505.
- Mansfield LP, Forsythe SJ. Detection of *Salmonella* in food. *Medical Microbiology*. 2000; 11(1): 37-46.
- Marouani-Gadri N, Firmesse O, Chassaing D, Sandris-Nielsen D, Arneborg N, Cartenpier B. Potential of *Escherichia coli* O157:H7 to persist and form viable but non-culturable cells on a food-contact surface subjected to cycles of soiling and chemical treatment. *International Journal of Food Microbiology*. 2010; 144: 96-103.
- Murinda SE, Nguyen LT, Ivey SJ, Gillespie BE, Almeida RA, Draughon FA, Oliver SP. Prevalence and molecular characterization of *Escherichia coli* O157:H7 in bulk tank milk and fecal samples from cull cows: A 12-month survey of dairy farms in East Tennessee. *Journal of Food Protection*. 2002; 65, 752–759.
- Nichols G, Greenwood MH, Louvis J. The microbiological quality of soft cheese. *PHLS Microbiology Digestion*. 1996; 13: 68-75
- Oliver SP, Jayarao BM, Almeida RA. Foodborne pathogens in milk and the dairy farm environment: Food safety and public health implications. *Foodborne Pathogens and Disease*. 2005; 2, 115–129.
- Olsvik O, Wasteon Y, Lund A, Hornes E. Pathogenic *E. coli* found in food, *International Journal of Food Microbiology*. 1991; 12: 103-114
- O'Reilly CE, O'Connor L, Anderson W, Harvey P, Grant IR, Donaghy J, Rowe M, O'Mahony P. Surveillance of bulk raw and commercially pasteurized cow's milk from approved Irish liquid milk pasteurization plants to determine the incidence of *Mycobacterium paratuberculosis*. *Applied Environmental Microbiology*. 2004; 70, 5138–5144.
- Öner Z, Karahan AG, Aloğlu H. Changes in the microbiological and chemical characteristics of an artisanal Turkish white cheese during ripening. *LWT Food Science Technology*. 2006; 39: 449-454.
- Özalp E, Kaymaz Ş. Süt Ürünleri Teknolojisi A.Ü. Veteriner Fakültesi Ders Notları, Ankara. 1997.
- Park S, Worobo R, Durst R. *Escherichia coli* O157:H7 as an emerging foodborne pathogen: A Literature Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2010; 39(6): 481-502.

Patır B. Süt ve Süt Ürünleri Teknolojisi ders notları. 2001; 92-114.

Patır B. Süt ve Süt Ürünleri Teknolojisi ders notları. 2005; 92-114.

Pastore R, Schmid H, Altpeter E, Baumgartner A, Hächler H, Imhof R, Sudre P, Boubaker K. Outbreak of Salmonella serovar stanley infections in Switzerland linked to locally produced soft cheese, September 2006–February 2007. *Eurosurveillance*. 2008; 13, 1–6.

Pinto B, Reali D. Prevalence of *Listeria monocytogenes* and other *listerias* in Italianmade soft cheeses. *Zentralbl Hyg Umweltmed*. 1996; 199(1):60-8.

Pintado CS, Oliveira A, Pampulha ME, Ferreira MS. Prevalence and characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from soft cheese. *Food Microbiology*. 2005; 22;79-85.

Roberts TA, Pitt JI, Farkas J, Grau FH. Micro-organisms in Food, Microbial Ecology of Food Commodities, ICMSF , Blackie Academic & Professionel, London. 1998.

Robinson RK. Dairy Microbiology Handbook, 3rd ed., John Wiley & Sons, New York, NY. 2002.

Ross D. In Food and Nutrition. Cheese. Oxford Book Company,Jaipur, India. 2010; 230-260.

Roy K, Kansal R, Bartels SR, Hamilton DJ, Shaaban S, Fleckenstein JM. Adhesin degradation accelerates delivery of heat labile toxin by Enterotoksijenik *Escherichia coli*. *The Journal of Biological Chemistry*. 2011; 286(34): 29771-29779.

Rysstad G, Kolstad J. Extended shelf life milk-advances in technology. *International Journal of Dairy Technology*. 2006; 59(2): 85-96.

Sağun E, Sancak Y, İşleyici Ö, Ekici K. Van ve Çevresi Süt ve Otlı Peynirlerinde *Listeria* Türlerinin Varlığı ve Yaygınlığı üzerine Bir Araştırma. *Turk Journal Veterinary Animal Science* 2001; 25:15-19.

Sarımehmetoğlu B, Küplülü O, Çelik TH. Detection of aflatoksin M1 in cheese samples by ELISA. *Food Control*. 2004; 15, 45-49.

Scherrer D, Corti S, Muehlherr JE, Zweifel C, Stephan, R. Phenotypic and genotypic characteristics of *Staphylococcus aureus* isolates from raw bulk tank milk samples of goats and sheep. *Veterinary Microbiology*. 2004; 101, 101–107.

Süt Konseyi. Ulusal Süt Konseyi Dünya ve Türkiyedeki süt istatistikler. 2012; 43-49

Şahan N, Var I, Akın SM. Taze Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri ve bazı patojen bakterilerin aranması. V.Süt ve Süt Ürünleri Sempozyomu, 21-22 Mayıs, Tekirdağ, MPM Yayınları. 2003; 315-327.

Şık B, Küçükçetin A, Yaygın H. Physicochemical quality and occurrence of bacterial pathogens in white pickled cheese. *Milchwissenschaft*. 2004;59 (11-12), 636-637.

Tekinşen KK, Özdemir Z. Prevalence of foodborne pathogens in Turkish Van otlu (Herb) cheese. *Food Control*. 2006; 17: 707-711.

- Tekinşen, O. C. Süt Ürünleri Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya. 1996.
- Tekinşen O.C. Süt Ürünleri Teknolojisi Ders notu. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya. 1998.
- Tekinşen OC. Süt Ürünleri Teknolojisi, Selçuk Üniversitesi Basımevi Konya, 2000; 135-140.
- Tekinşen OC, Nizamlıoğlu M. Yeni bir peynir tipi: Selçuklu tulum peyniri. Türk Veteriner Hekimleri Dergisi, 1993; 5(5): 34-35.
- Tekinşen OC, Tekinşen KK. Süt ve Süt Ürünleri Temel Bilgiler, Teknoloji, Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Basımevi. 2005; 222-231.
- Temelli S, Anar S, Sen C, Akyuva P. (). Determination of microbiological contamination sources during Turkish white cheese production. Food Control. 2006; 17, 856–861.
- Todd ECD, Harwig J. Microbial analysis of food in Canada. Journal of Food Protection Supplement.1996; 10-18.
- Tondo EC, Guimaraes MC, Henriques JA, Ayub MA. Assessing and analysing contamination of a dairy products processing plant by *Staphylococcus aureus* using antibiotic resistance and PFGE. Canadian Journal of Microbiology. 2000; 46, 1108–1114.
- Topal S. Gıda endüstrisinde risk yönetim sistemi: HACCP ve uygulamaları, Taç Ofset Matbaacılık, İstanbul. 2001.
- TSE 2008 TSE 13358 Lor Peyniri, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. 2008.
- TSE EN ISO 11290-1/A1 Gıda ve yem maddelerinin mikrobiyolojisi- *Listeria monocytogenes*'in aranması ve sayımı metodu bölüm 1: arama metodu 2004.
- TSE 8907 ISO 6785. Süt ve süt ürünleri-*Salmonella* spp. aranması. 2003
- TUİK. Süt ve Süt Ürünleri Üretimi, Sayı:1353014, Nisan 2013.
- Tunçtürk Y, Andıç S, Ocak E. Homojenizasyon ve pastörizasyonun beyaz peynir ve peyniraltı suyu bileşimine etkisi. The Journal of Food. 2010; 35(5): 339-345.
- Uğur A, Muğla halk pazarında satışa sunulan ev yapımı peynirlerin mikrobiyolojik özellikleri, Ekoloji Çevre Dergisi. 2001; Cilt:10, Sayı:40, 3-8.
- Uğur M, Nazlı B, Bostan K. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi ABD Ders Notları. İstanbul 1998.
- Üçüncü M. Süt ve mamulleri teknolojisi. Meta Basım. 2005: 249-256.
- Ünlütürk A, Turantaş F. Gıda Mikrobiyolojisi. Mengi Tan Basım Evi, İzmir 1999; 25-30.
- Vautor E, Abadie G, Guibert JM, Huard C, Pepin M. Genotyping of *Staphylococcus aureus* isolated from various sites on farms with dairy sheep using pulsed-field gel electrophoresis. Veterinary Microbiology, 2003; 96, 69–79.

Van Kessel JS, Karns JS, Gorski L, McCluskey BJ, Perdue ML. Prevalence of *Salmonellae*, *Listeria monocytogenes*, and fecal coliforms in bulk tank milk on US dairies. *Journal of Dairy Science*. 2004; 87, 2822–2830.

Waak E, Tham W, Danielsson-Tham ML. Prevalence and fingerprinting of *Listeria monocytogenes* strains isolated from raw whole milk in farm bulk tanks and in dairy plant receiving tanks. *Applied and Environmental Microbiology*. 2002; 68, 3366–3370.

Walstra P, Geurts TJ, Noomen A, Jellema A, Van Boekel MAJS. *Dairy Technology: Principles of Milk, Properties and Processes*, Marcel Dekker, Inc. New York- Basel, USA, 1999; 726.

Weintraub A. Enteroaggregative *Escherichia coli*: epidemiology, virulence and detection. *Journal of Medical Microbiology*. 2007; 56: 4-8.

Willke A. *Escherichia coli* ishallerinde etiyoloji ve patogenezi. *Ankem dergisi* 2008; 22(2): 188-191.

Yetişmeyen A. *Süt teknolojisi*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1995.

Zadoks RN, Van Leeuwen WB, Kreft D, Fox LK, Barkema HW, Schukken YH, Van Belkum A. Comparison of *Staphylococcus aureus* isolates from bovine and human skin, milking equipment, and bovine milk by phage typing, pulsed-field gel electrophoresis, and binary typing. *Journal of Clinical Microbiology*. 2002; 40, 3894–3902.

Zschöck M, Hamann HP, Kloppert B, Wolter W. Shiga-toxin producing *Escherichia coli* in faeces of healthy dairy cows, sheep and goats: Prevalence and virulence properties. *Letters in Applied Microbiology*. 2000; 31, 203–208.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Aydın'da doğdu. İlköğretimi Mustafa Kemal İlköğretim okulunda, lise öğrenimini Aydın Lisesi'nde tamamladıktan sonra, 2006 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesini kazandı ve 2011 yılında mezun oldu. Aynı yıl Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı. 2013 yılından bu yana kendine ait özel veteriner kliniğinde çalışmaktadır.

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmalarım boyunca ilgi, yardım ve desteklerini üzerimden eksik etmeyen danışman hocam Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY'a, çalıőmalarımın yürütölmesinde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Filiz KÖK'e, Yrd. Doç. Dr. Devrim BEYAZ'a, Yrd. Doç. Dr. Sadık BÜYÜKYÖRÜK'e, Araő. Gör. Pelin KOÇAK ve Araő. Gör. Cemil ŐAHİNER'e teőekkürlerimi sunarım. Ayrıca eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan ailemle, bu çalıőmam sırasında öz veriyle her an yanımda olan eőim Veteriner Hekim Fuat ELMAS'a teőekkürü bir borç bilirim.